

榆林蒋家窑则水库工程  
环境影响报告书

建设单位:靖边县河道库坝养护站

编制单位:陕西省水利电力勘测设计研究院

二〇二四年二月西安



打印编号：1706755105000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	vrfaa3		
建设项目名称	榆林市蒋家窑则水库工程		
建设项目类别	51—124水库		
环境影响评价文件类型	报告书		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	靖边县河道库坝养护站		
统一社会信用代码	126108245521998477		
法定代表人（签章）	石鹏晓		
主要负责人（签字）	何立功		
直接负责的主管人员（签字）	何立功		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（盖章）	陕西省水利电力勘测设计研究院		
统一社会信用代码	91610000435201709J		
<b>三、编制人员情况</b>			
<b>1 编制主持人</b>			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
张娜	2015035610350000003507610180	BH015410	张娜
<b>2 主要编制人员</b>			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张娜	编制概述、总则、建设项目工程分析、环境影响分析、结论与建议	BH015410	张娜
张新寿	报告书核定	BH015498	张新寿
王海山	环境影响分析	BH015367	王海山
习新兵	报告书审查	BH015466	习新兵

王鹏	环境保护措施、环保投资、经济损益分析、环境管理与环境监测	BH015415	王鹏
庞泽宇	环境现状调查、生态环境现状（地下水和地表水现状、土壤环境现状）、环境风险分析	BH015385	庞泽宇
师蒙	工程概况、制图等	BH015414	师蒙

# 目 录

<b>1 概述</b>	<b>1</b>
1.1 项目由来	1
1.2 项目简况	1
1.3 项目前期工作情况	3
1.4 关注的主要环境影响	4
1.5 相关情况分析判定	4
1.6 工程无法避让生态保护红线的分析	36
1.7 初步判定分析结论	36
1.8 环境影响评价主要结论	37
1.9 致谢	37
<b>2 总 则</b>	<b>39</b>
2.1 编制目的	39
2.2 编制依据	39
2.3 评价标准	45
2.4 评价工作等级	45
2.5 评价范围	49
2.6 评价时段	52
2.7 环境影响因子识别和评价因子筛选	52
2.8 环境保护目标	55
2.9 评价工作程序	56
<b>3 工程概况</b>	<b>57</b>
3.1 流域规划及治理情况	57
3.2 工程地理位置	61
3.3 工程基本情况	61
3.4 工程建设必要性	61
3.5 工程任务、规模及运行方式	68
3.6 工程总体布置及主要建筑物	68
3.7 工程施工规划	73
3.8 水库淹没与移民安置	86
3.9 工程占地	92
3.10 工程管理	94
3.11 工程总投资	94
3.12 工程特性表	94
<b>4 工程分析</b>	<b>98</b>
4.1 污染源强核算	98
4.2 对地表水环境的影响因素分析	103
4.3 生态影响因素分析	104
4.4 土壤环境影响因素分析	109

4.5 移民安置及专项设施复建环境影响分析 .....	109
4.6 库区水位变化环境地质的影响 .....	110
4.7 人群健康影响因素 .....	110
<b>5 环境质量现状调查与评价 .....</b>	<b>111</b>
5.1 自然环境概况 .....	111
5.2 项目区环境质量现状 .....	118
5.3 生态环境现状 .....	132
5.4 敏感目标 .....	159
5.5 主要的环境问题 .....	167
<b>6 环境影响预测与评价 .....</b>	<b>169</b>
6.1 地表水环境影响预测评价 .....	169
6.2 地下水环境影响预测评价 .....	187
6.3 大气环境影响预测 .....	190
6.4 声环境影响预测 .....	192
6.5 固体废弃物环境影响预测评价 .....	195
6.6 生态环境影响评价 .....	196
6.7 土壤环境影响分析评价 .....	221
6.8 水库淹没与移民安置环境的影响评价 .....	224
6.9 回水对上游四库的影响 .....	230
6.10 对下游新桥水库的影响 .....	232
6.11 工程占用永久基本农田的影响分析 .....	232
6.12 工程对国家公益林的影响分析 .....	234
6.13 工程对吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线的影响分析 .....	234
6.14 人群健康影响分析 .....	235
<b>7 环境保护措施 .....</b>	<b>236</b>
7.1 措施设计原则 .....	236
7.2 措施设计总体目标 .....	236
7.3 施工期环境保护措施 .....	236
7.4 运行期环境保护措施 .....	243
7.5 生态环境保护措施 .....	244
7.6 无定河湿地保护措施 .....	251
7.7 基本农田保护方案 .....	253
7.8 公益林保护措施 .....	253
7.9 文物保护措施 .....	254
7.10 库区淹没专项设施环境保护措施 .....	254
7.11 对吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线的环境保护措施 .....	254
7.12 人群健康保护措施 .....	255
<b>8 环境保护投资估算与环境影响经济损益分析 .....</b>	<b>256</b>
8.1 环境保护投资估算 .....	256
8.2 环境影响经济损益分析 .....	261

<b>9 环境监测与管理</b> .....	<b>265</b>
9.1 环境监测.....	265
9.2 环境管理.....	275
9.3 环境保护设施竣工验收.....	278
<b>10 环境风险分析</b> .....	<b>280</b>
10.1 评价目的与内容.....	280
10.2 风险识别.....	280
10.3 风险评价.....	280
10.4 风险防范措施.....	281
10.5 应急预案.....	282
<b>11 评价结论及建议</b> .....	<b>283</b>
11.1 评价结论.....	283
11.2 建议.....	292

## 附件

1. 委托书
2. 陕西省发改委对工程可行性研究报告的批复
3. 陕西省水利厅对工程可行性研究报告的审查意见
4. 陕西省人民政府关于禁止在蒋家窑则水库工程占地和淹没区范围内新增建设项目和嵌入人口的通告（陕政发【2021】9号）
5. 陕西省自然资源厅关于工程用地预审的复函
6. 建设项目用地预审与选址意见书
7. 中共榆林市委政法委员会关于工程社稳分析评估的审核意见（榆政法函【2021】107号）
8. 中共吴起县委政法委员会关于工程社稳分析评估的审核意见
9. 陕西省水利厅关于对蒋家窑则水库工程建设规划同意书论证报告意见的函（陕水规计函【2022】128号）
10. 陕西省文物局关于蒋家窑则水库工程文物调查工作报告的意见（陕文物函【2022】315号）
11. 陕西省文物局关于征求《榆林蒋家窑则水库工程建设征地移民安置规划大纲》意见的复函（陕文保函【2022】122号）
12. 陕西省人民政府关于蒋家窑则水库工程建设征地移民安置规划大纲的批复（陕政函【2022】97号）
13. 陕西省水利厅关于印发蒋家窑则水库工程建设征地移民安置规划审核意见的通知（陕水移民发【2022】18号）
14. 定边县自然资源和规划局关于靖边县蒋家窑则水库项目压覆矿产和资源情况的说明（定政资规函【2021】432号）
15. 吴起县自然资源局关于靖边县蒋家窑则水库项目涉及吴起县范围的压覆矿产和资源情况的说明（吴自然资（矿）字【2021】1号）
16. 陕西省水利厅对《榆林市蒋家窑则水库工程水土保持方案》批复（陕水许决【2023】2号）
17. 榆林市人民政府对蒋家窑则水库工程建设资金的承诺说明（榆政函【2023】16号）
18. 榆林市靖边县蒋家窑则水库工程建设框架协议书（榆林市人民政府、延安市人民政府、靖边县人民政府、吴起县人民政府，2021年9月29日）
19. 水利部关于北洛河、无定河流域综合规划的批复（水规计【2020】180号）；
20. 生态环境部关于《无定河流域综合规划环境影响报告书》的批复（环审【2018】72号）；
21. 榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告
22. 工程与榆林“三线一单”管控单元比对成果
23. 工程与延安“三线一单”管控单元比对成果
24. 环境质量现状监测报告
25. 湿地生态专题专家评审意见（2022年4月）
26. 环评专题咨询意见（2022年6月）
27. 省林业局对项目选址涉及榆林无定河省级重要湿地的意见
28. 吴起县人民政府关于榆林蒋家窑则水库项目建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求的认定意见

## 附图

- 附图 1: 环境保护目标图
- 附图 2: 工程地理位置图
- 附图 3: 工程总平面布置图
- 附图 4: 工程施工总平面布置图
- 附图 5: 评价区水系图
- 附图 6: 评价区土地利用现状图
- 附图 7: 评价区环境质量现状监测布点图
- 附图 8: 评价区植被类型分布图
- 附图 9: 榆林无定河湿地及其与工程的关系示意图
- 附图 10: 项目区土壤侵蚀强度分布图
- 附图 11: 工程环境保护措施及监测布点图
- 附图 12: 工程放水泄洪建筑物设计图
- 附图 13: 弃渣场、取土场生态恢复植物措施设计图
- 附图 14: 施工道路生态恢复植物措施设计图

## 附录

- 附录 1: 样方调查表
- 附录 2: 野生动物样线调查表

## 附表

建设项目环评审批基础信息表



# 1 概述

## 1.1 项目由来

蒋家窑则水库工程地处榆林市靖边县中山涧镇，坝址位于五道沟村蒋家窑则组附近的红柳河干流中游。红柳河为黄河一级支流无定河的上游河段，流向由南向北，入内蒙古境后称为无定河。坝址距下游已建新桥水库 12km，距中山涧镇约 13km，距靖边县城约 52km，距榆林市 185km。G20 青银高速及 G307 国道从附近经过，转庙石路可直达坝址，交通便利。

水库地处陕北黄土高原与梁峁丘陵区，流域内沟壑密布、山洪灾害频繁、水土流失严重。为有效治理流域水土流失，上世纪六、七十年代开始在红柳河流域陆续修建拦沙水库滞洪拦沙，并逐步形成了红柳河流域滞洪拦沙库坝群。经过多年的运用，水库不断淤积，库坝群拦沙效益大幅降低，多数水库已无法满足蓄洪拦沙的要求。特别是红柳河干流新桥水库已基本淤满，既丧失滞洪拦沙能力，又存在遇洪溃坝风险，一旦溃坝，将给水库本身及其下游造成严重的生命财产损失，因此，在新桥水库坝址以上河段新建滞洪拦沙水库迫在眉睫。

蒋家窑则水库是国家 2020~2022 年重点推进建设的 150 项重大水利工程之一，也是《黄河流域综合治理规划》（2012-2030 年）、《无定河流域综合规划》《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》《陕西省“十四五”水利发展规划》《榆林市水利发展“十四五”规划》中确定的拦沙水库。修建蒋家窑则水库，可对无定河干流新桥以上的河源梁涧区水土流失进行综合治理，完善拦沙水库布局，持续发挥拦沙效益，保障下游河道防洪安全。

## 1.2 项目简况

**建设任务：**蒋家窑则水库建设任务为防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力。

**运行方式：**本工程为拦沙水库，根据工程运行方式，水库平时并不蓄水，库内只预留一定的生态水量库容（330 万 m<sup>3</sup>），低水位运行，只在汛期拦截洪水、待泥沙沉淀后迅即泄放出库。

**水库规模和工程组成：**工程规模为大（2）型，最大坝高 42.0m，总库容 2.93 亿 m<sup>3</sup>。设计洪水标准 100 年一遇，校核洪水标准 2000 年一遇。主要建筑物包括大坝、放水洞、泄水建筑物。

### （1）大坝

大坝采用碾压式均质土坝，坝顶高程 1415m，坝顶宽 8m，最大坝高 42.0m，坝顶总长 311m。

## (2) 放水洞

放水洞位于大坝左侧，最大泄洪流量为  $275\text{m}^3/\text{s}$ ，施工期作为导流洞使用，洞身段长  $370\text{m}$ ，采用圆拱直墙型断面，为明流洞，断面尺寸  $3.5\text{m}\times 4\text{m}$ （宽 $\times$ 高）。

## (3) 泄水建筑物

水库建成后，丰水时段 5~10 月按  $0.36\text{m}^3/\text{s}$  下泄清水、枯水时段 11~次年 4 月，按  $0.18\text{m}^3/\text{s}$  下泄清水，改善下游河道不均匀的天然流量过程，在枯水时段有效的向下游河段及湿地补充生态流量，减免下游河道间断性断流和干涸。根据本工程前期蓄浑排清的使用工况，为避免放水口被泥沙淤堵，在放水塔壁  $\nabla 1384.5\text{m}$ 、 $\nabla 1387.7\text{m}$ 、 $\nabla 1390.9\text{m}$ 、 $\nabla 1394.1\text{m}$ 、 $\nabla 1397.3\text{m}$ 、 $\nabla 1400.5\text{m}$ 、 $\nabla 1403.6\text{m}$  处布设七层  $1.4\times 1.0\text{m}$ （宽 $\times$ 高）的放水口。

**移民安置搬迁、专项设施改复建：**工程淹没涉及搬迁 1 户 3 人，淹没土地 20204.39 亩，移民生产安置和搬迁安置均采用货币化补偿的方式，不存在集中安置点；工程淹没涉及的专项设施改复建项目包括：三级公路 1.68km，四级公路 1.74km；通讯线路 65.8km，10kV 线路 1.75km；输油、气管道共 20.23km；淹没范围涉及省级文物保护单位 3 处（8 个点）的建设控制地带，不压覆重要固体矿产资源。

根据《水利建设项目(引调水工程)环境影响评价文件审批原则》（试行）“第十一条：项目移民安置涉及的农业土地开垦、移民安置区建设、企业迁建、专业项目改复建工程等，其建设方式和选址具有环境合理性，对环境造成不利影响的，提出了生态保护、污水处理与垃圾处置等措施。针对城（集）镇迁建及配套的重大环保基础设施建设、重要交通和水利工程改复建、污染型企业迁建等重大移民安置专项工程，应单独开展环境影响评价要求”。对于本次蒋家窑则水库工程淹没占地涉及的交通复建道路、输油气管道改线迁建、通讯线路等移民安置专项工程，其在复建、改线过程中的造成的环境影响应单独开展环境影响评价。

**工程服务期：**蒋家窑则水库为拦沙水库，正常拦沙期 50 年，运行 50 年累计淤积量  $17652\text{万 m}^3$ ，50 年时对应的水位为  $1405.6\text{m}$ ，对应的淤积高程为  $1401\text{m}$ ，对应的水深约  $4.6\text{m}$ ，水库正常拦沙期 50 年淤满后，无论采用滞洪拦沙方式还是滞洪排沙方式运用，均需对坝进行加高，保障坝体安全，届时需重新论证，编制工程加坝扩容可行性研究报告、初步设计报告等设计文件，工程 50 年后的加坝扩容方案不属于本次环境影响评价内容。

### 1.3 项目前期工作情况

#### 1.3.1 项目前期工作整体进程

2017年3月，受建设单位委托，陕西省水利电力勘测设计研究院开展陕西省蒋家窑则水库工程可行性研究工作。2022年3月，陕西省水利建设工程中心对工程可行性研究报告进行了技术审查。2023年11月，陕西省发改委对工程可行性研究报告进行了批复（详见附件2）。

#### 1.3.2 环境影响评价工作过程

2017年蒋家窑则水库可行性研究阶段工作正式开展后，在可行性研究报告的编制过程中，环境影响评价专业已经同步介入，参与了可行性研究报告方案比选与优化工作。

2020年8月，工程建设单位正式委托我院开展蒋家窑则水库工程环境影响评价工作（附件1）。根据《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院《建设项目环境保护管理条例》的规定，该项目需执行环境影响评价制度。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于“五十一、水利，124 水库-库容1000万立方米及以上”等相关规定要求，榆林蒋家窑则水库工程依法应编制环境影响报告书。

接受委托后，我院组织有关专业技术人员对项目拟建区进行了现场查勘，收集了项目拟建地区的自然、社会、生态环境等相关资料，在了解项目区环境现状、对工程进行初步分析和研究环境影响因子识别的基础上，对本工程区域环境现状进行了全面调查与分析。

在此期间，为保证本次环评工作的科学性与准确性，我院委托中量检测认证有限公司开展了工程区地表水、地下水、声环境和土壤环境现状监测；委托陕西天润科技股份有限公司对项目区涉及的榆林市无定河重要湿地进行了湿地生态专题调查与评价专题研究。

此外，在工程可行性研究设计阶段，环保专业全过程参与了工程布局、坝址坝型、施工规划等方案的比较，从环保角度对工程方案和内容进行了多次沟通和优化调整，主体工程在设计中采纳了相关意见，减少了工程对环境的不利影响。

在以上工作基础上，我单位结合本工程建设、运行特点，深入开展了工程分析，对工程建设可能产生的环境影响进行了预测评价，进行了环保措施拟定及环保投资估算等工作，并按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求，配合建设单位以网络、报纸及张贴公告等形式开展了公众参与工作，

于 2024 年 2 月编制完成了《榆林蒋家窑则水库工程环境影响报告书》。

## 1.4 关注的主要环境影响

本工程为拦沙水库，没有取水、供水功能，主要关注对项目区生态环境影响、地表水环境影响，以及施工期环境影响等。

### 1.4.1 生态环境影响

1、施工期：主要关注施工期开挖扰动地表、破坏植被资源、占压土地、新增水土流失等生态环境影响。工程区涉及榆林无定河省级重要湿地，工程建设应严格执行《中华人民共和国湿地保护法》《陕西省湿地保护条例》《陕西省省级重要湿地管理办法》等法律法规及政策文件，需严格控制建设过程中的地表扰动，施工排水及固体废弃物或弃渣堆置。

2、运行期：工程没有取水、供水功能，仅在汛期防洪拦沙、蓄积洪水，是一座以防洪拦沙为主的拦沙工程，工程运行期通过水库蓄洪拦沙改善区域生态环境，需关注工程建设对红柳河、无定河河流及湿地的生态环境改善问题，具体表现在：

1) 工程建成后，对无定河干流新桥以上的河源梁涧区水土流失进行综合治理，完善拦沙水库布局，持续发挥拦沙效益，保障下游河道防洪安全。

2) 工程运行期整体对湿地生态环境表现在：工程建成后湖库型湿地面积将会增加，适宜两栖类、爬行类、鸟类的湿地生境将会增多；工程在汛期蓄积雨洪，预留一定的生态库容，在枯水时段均匀下泄生态流量，将一定程度上改善工程所在河段季节性断流现状，改善湿地生态环境。

### 1.4.2 地表水环境影响

施工期重点关注施工对红柳河地表水的影响；运行期重点关注工程建设前后红柳河泥沙等水文情势的变化。

### 1.4.3 施工期环境影响

本工程施工期需要关注施工过程中废气、废（污）水、固体废物及施工噪声的影响及控制。尤其是施工工区及施工道路两侧分布有居民点，施工期主要关注施工扬尘及噪声对附近居民的影响。

## 1.5 相关情况分析判定

### 1.5.1 与当前国家政策、法规等符合性分析

#### 1.5.1.1 国家产业政策

根据国务院批复的《黄河流域综合规划》（2012-2030年）、水利部审查通过

的《无定河流域综合规划》，无定河流域要以水土流失综合治理为重点，进一步减少入黄粗泥沙，流域防洪治理以上游库坝群除险加固为重点，同时修建防洪骨干水库，拦蓄上中游洪水泥沙，减轻下游防洪压力，近期规划建设蒋家窑则、雷河嘴等防洪拦沙水库。

本次蒋家窑则水库的建设任务为：防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力，工程属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》“第一类 鼓励类”内目录所列“一、农林业，24 水土流失治理 水土流失综合治理工程，荒漠化、石漠化防治及防沙治沙工程”以及“二、水利类，3 防洪提升工程”，符合当前国家产业政策。

#### **1.5.1.2 与相关法律、行政法规、地方规定的符合性分析**

本工程涉及的相关法律、行政法规、地方规定包括《中华人民共和国水法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国黄河保护法》《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国湿地保护法》《中华人民共和国文物保护法》等，行政法规包括《中华人民共和国河道管理条例》《基本农田保护条例》《国家级公益林管理办法》等，地方规定包括《陕西省河道管理条例》《陕西省湿地保护条例》等，符合性分析见表 1.5-1。

#### **1.5.2 与相关规划、区划的符合性分析**

本工程涉及的相关规划主要包括《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》《黄河流域综合规划（2012-2030年）》《无定河流域综合规划》《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》《陕西省“十四五”水利发展规划》等，符合性分析见表1.5-2。

项目与相关法律、法规及政策符合性分析

表 1.5-1

序号	法规政策名称	相关法规、政策规定	本工程情况	符合性
1	《中华人民共和国水法》	<p><b>第五条</b> 县级以上人民政府应当加强水利基础设施建设,并将其纳入本级国民经济和社会发展规划。</p> <p><b>第十四条</b> 开发、利用、节约、保护水资源和防治水害,应当按照流域、区域统一制定规划。规划分为流域规划和区域规划。流域规划包括流域综合规划和流域专业规划;区域规划包括区域综合规划和区域专业规划。</p> <p><b>第十九条</b> 建设水工程,必须符合流域综合规划。</p> <p><b>第二十九条</b> 移民安置应当与工程建设同步进行。建设单位应当根据安置地区的环境容量和可持续发展的原则,因地制宜,编制移民安置规划,经依法批准后,由有关地方人民政府组织实施。</p> <p><b>第三十条</b> 县级以上人民政府水行政主管部门、流域管理机构以及其他有关部门在制定水资源开发、利用规划和调度水资源时,应当注意维持江河的合理流量和湖泊、水库以及地下水的合理水位,维护水体的自然净化能力。</p>	<p>工程已纳入《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要和二〇三五年远景目标纲要》(2021年1月29日陕西省第十三届人民代表大会第五次会议批准)。</p> <p>工程符合《黄河流域综合规划(2012-2030年)》《无定河流域综合规划》。</p> <p>陕西省水利厅已经以“陕水移民发【2022】18号”对榆林市水务局、延安市水利局下发了《蒋家窑则水库工程建设征地移民安置规划报告审核意见》(详见附件13)。</p> <p>工程已设计生态流量下泄和保障措施。</p>	符合
2	《中华人民共和国水污染防治法》	<p><b>第十九条</b> 新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施,应当依法进行环境影响评价。</p> <p><b>第二十七条</b> 国务院有关部门和县级以上地方人民政府开发、利用和调节、调度水资源时,应当统筹兼顾,维持江河的合理流量和湖泊、水库以及地下水体的合理水位,保障基本生态用水,维护水体的生态功能。</p>	<p>工程依法编制了环境影响报告书。工程已设计生态流量保障措施,工程建成后防洪拦沙,拦蓄无定河上游洪水泥沙,减轻下游防洪压力,保障沿岸城镇居民安居乐业。</p>	符合
3	《中华人民共和国黄河保护法》	<p><b>第二十三条</b> 国务院水行政主管部门应当会同国务院有关部门和黄河流域省级人民政府,按照统一规划、统一管理、统一调度的原则,依法编制黄河流域综合规划、水资源规划、防洪规划等,对节约、保护、开发、利用水资源和防治水害作出部署。</p> <p><b>第六十条</b> 国家依据黄河流域综合规划、防洪规划,在黄河流域组织建设水沙调控和防洪减灾工程体系,完善水沙调控和防洪防凌调度</p>	<p>工程符合《黄河流域综合规划(2012-2030年)》、黄河流域防洪规划。</p> <p>工程属于无定河流域防洪骨干水库,工程任务是拦蓄上中游洪水泥沙,减轻下游防洪压力,工程建成后有助于无定河形成完整的防洪体系,有效提升无定河流域抵御洪水灾害能力。工程符合《中华人民共和国黄河保</p>	符合

序号	法规政策名称	相关法规、政策规定	本工程情况	符合性
		机制，加强水文气象监测预报预警、水沙观测和河势调查，实施重点水库和河段清淤疏浚、滩区放淤，提高河道行洪输沙能力，塑造河道主槽，维持河势稳定，保障防洪安全。	护法》。	
4	《中华人民共和国森林法》	<b>第三十七条</b> 矿藏勘查、开采以及其他各类工程建设，应当不占或者少占林地；确需占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续。占用林地的单位应当缴纳森林植被恢复费。森林植被恢复费征收使用管理办法由国务院财政部门会同林业主管部门制定。	工程选址、布局时已采取避让措施不占或少占林地，工程淹没区涉及占用林地、国家二级公益林，需办理相关林业手续，工程占用林地应当缴纳森林植被恢复费。	符合
5	《中华人民共和国湿地保护法》 (2022年6月1日起施行)	<p><b>第十九条</b> 国家严格控制占用湿地。</p> <p>禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。</p> <p>建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。</p> <p>建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。</p> <p><b>第二十条</b> 临时占用湿地的期限一般不得超过二年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。临时占用湿地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复湿地面积和生态条件。</p> <p><b>第二十八条</b> 禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：</p> <p>(一) 开(围)垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；</p> <p>(二) 擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；</p> <p>(三) 排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；</p> <p>(四) 过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；</p> <p>(五) 其他破坏湿地及其生态功能的行为。</p>	<p>本工程属于《黄河流域综合规划(2012-2030年)》、《无定河流域综合规划》等多个国家级规划中规划的国家重大项目、重要水利项目，符合占用湿地的条件。</p> <p>工程枢纽位于河道内，无法避让湿地，已通过合理布置施工场地等措施尽量减少临时占用。工程永久占地湿地面积3.37hm<sup>2</sup>，临时占用湿地面积0.32hm<sup>2</sup>。工程临时占用湿地主要是北部围堰，根据工程施工组织安排，从第一年10月开始修筑，到第三年6月拆除，临时占用湿地时间为20个月，未超过两年。临时占用湿地期满后一年内，用地单位建设单位应当恢复湿地面积和生态条件。工程选址涉及湿地已征得陕西省林业局的同意，详见附件27。</p> <p>在施工结束后，将对场地进行平整恢复，临时占用的湿地类型和面积将得到恢复。工程施工过程中禁止排放施工废水，同时环评报告要求规范施工人员行为，禁止破坏湿地及其生态功能的行为。</p> <p>工程运行期将会增加湿地面积、枯水期泄放生态流量等，将对湿地生态环境产生有利影响。</p>	符合

序号	法规政策名称	相关法规、政策规定	本工程情况	符合性
6	《中华人民共和国文物保护法》（2017年11月修订）	<p><b>第二十条</b> 建设工程选址，应当尽可能避开不可移动文物；因特殊情况不能避开的，对文物保护单位应当尽可能实施原址保护。实施原址保护的，建设单位应当事先确定保护措施，根据文物保护单位的级别报相应的文物行政部门批准；未经批准的，不得开工建设。无法实施原址保护，必须迁移异地保护或者拆除的，应当报省、自治区、直辖市人民政府批准；迁移或者拆除省级文物保护单位的，批准前须征得国务院文物行政部门同意。</p>	<p>工程选址无法避免文物，根据《靖边县蒋家窑则水库工程文物调查工作报告》，本工程淹没区范围附近涉及省级文物保护单位明长城遗址3处，涉及8个遗迹点。</p> <p>2022年7月，陕西省文物局下发“关于蒋家窑则水库工程文物调查工作报告的意见”（陕文物函【2022】315号），要求建设单位委托进行考古勘探，履行报批程序。（附件10）。建设单位已按照要求委托开展项目区内文物勘探调查工作，征求文物主管单位意见。</p> <p>工程施工前期必须在建设区域完成考古勘探，需按照文物法相关规定进行考古发掘等保护工作后方可进行工程施工，涉及相关文物，应该在施工前或蓄水前按照文物部门批复的保护方案完成保护或迁建。工程建设过程发现其他文物，应该立即停止施工，报告文物部门进行妥善处理，避免造成文物破坏。</p>	符合
7	《中华人民共和国河道管理条例》	<p><b>第三条</b> 开发利用江河湖泊水资源和防治水害，应当全面规划、统筹兼顾、综合利用、讲求效益，服从防洪的总体安排，促进各项事业的发展</p>	<p>工程符合《黄河流域综合规划》《黄河流域防洪规划》《无定河流域综合规划》总体安排</p>	符合
8	《国家级公益林管理办法》	<p><b>第十二条</b> 一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。</p> <p><b>第十九条</b> 国家级公益林的调出和补进，由林权权利人征得林地所有权所属村民委员会同意后，向县级林业主管部门提出申请。县级林业主管部门对调出补进申请进行审核，并组织对调出国家级公益林开展生态影响评价，提供生态影响评价报告。县级林业主管部门审核材料和结果报经县级人民政府同意后，按程序上报省级林业主管部门。</p>	<p>经与林业部门对接，工程坝址上游水库库尾处（即D75断面处，距离坝址约29km）右岸分布有榆林市定边县国家一级公益林。工程淤积50年后，可能涉及该区域，面积约200m<sup>2</sup>。该区域位于主体工程采取工程措施预防水库浸没的范围内，主体已设计采取工程防护措施对该处浸没进行防治，在采取该防治措施后，不涉及对该处公益林占用。</p> <p>工程占用的林地涉及靖边县国家二级公益林（0.11km<sup>2</sup>）、定边县、吴起县国家二级公益林（0.206km<sup>2</sup>），根据《建设项目使用林地审核审批管理实施细则》第五条第二款即“国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设</p>	符合



序号	法规政策名称	相关法规、政策规定	本工程情况	符合性
			施、公共事业、民生建设项目，可以使用II级及其以下保护林地”的管理规定。应按照相关规定办理林地手续。	
9	《基本农田保护条例》	<p><b>第十五条</b> 国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。</p> <p><b>第十六条</b> 经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。</p> <p><b>第二十四条</b> 经国务院批准占用基本农田兴建国家重点建设项目的，必须遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定。在建设项目环境影响报告书中，应当有基本农田环境保护方案。</p>	<p>工程属于国家级规划《黄河流域综合规划》中确定的重点水利工程，工程已将施工生产区、取土场临时占地范围调整，尽可能避免占用基本农田，工程枢纽区不占永久基本农田，但工程淹没区无法避免占用永久基本农田，淹没区涉及永久基本农田 19.92hm<sup>2</sup>（靖边县 16.96hm<sup>2</sup>，吴起县 2.96hm<sup>2</sup>）。</p> <p>根据中华人民共和国自然资源部司局函（自然资用途管制函【2022】45号）“水利水电项目涉及淹没区的，其淹没区用地不需申请用地预审，淹没区以外的用地需申请”。工程已办理枢纽区土地预审文件（附件 5、6），工程目前正在编制工程淹没区基本农田补划方案。</p>	符合
10	《陕西省实施〈基本农田保护条例〉细则》	<p><b>第十一条</b> 基本农田保护区一经划定，任何单位和个人不得擅自改变或者占用。国家能源、交通、水利等重点建设选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田保护区内耕地的，应向县级土地管理部门领取并填写《申领〈基本农田占用许可证〉呈报表》，经县级农业行政主管部门同意后，向省土地管理部门申领《基本农田占用许可证》。申领《基本农田占用许可证》时还应持有下列文件：</p> <p>（一）建设项目的批准文件；</p> <p>（二）建设用地申请表或预约用地申请表；</p> <p>（三）占用基本农田保护区耕地造地费（以下简称造地费）预交协议。</p> <p><b>第十二条</b> 省土地管理部门在受理申请之日起 15 日内，会同省农业行政主管部门提出意见，报省人民政府批准后，由省土地管理部门颁发《基本农田占用许可证》。</p> <p>建设用地单位在领取《基本农田占用许可证》后，方可按《陕西省土地管理实施办法》规定的建设用地审批程序与权限，办理审</p>	<p>根据《建设用地审查报批管理办法》（国土资源部令第 3 号）“第五条 在土地利用总体规划确定的城市建设用地范围外单独选址的建设项目使用土地的，建设单位应当向土地所在地的市、县国土资源主管部门提出用地申请。建设单位提出用地申请时，应当填写《建设用地申请表》，并附具下列材料：</p> <p>（一）建设项目用地预审意见；</p> <p>（二）建设项目批准、核准或者备案文件；</p> <p>（三）建设项目初步设计批准或者审核文件。</p> <p>建设项目拟占用耕地的，还应当提出补充耕地方案；”该条明确了在工程初步设计阶段编制补充耕地方案的要求。</p>	

序号	法规政策名称	相关法规、政策规定	本工程情况	符合性
		<p>批手续。</p> <p><b>第十四条</b> 兴建电力、交通、水利等重点建设项目占用保护区内基本农田的，经省人民政府批准，可以减免造地费。</p> <p><b>第二十条</b> 修建铁路、公路、电力等重点建设项目确需占用基本农田的，其他建设项目和区域开发项目对基本农田有直接影响的，在建设项目环境影响报告书中，必须有基本农田环境保护方案；环境保护行政主管部门在审批时，应征得同级农业行政主管部门对基本农田环境保护方案的同意</p>	<p>工程应严格落实《建设用地审查报批管理办法》中的规定，在初设阶段提出补充耕地方案，并与初设批复一起报送用于用地审批。工程应严格执行《基本农田保护条例》《陕西省实施〈基本农田保护条例〉细则》等规定，按照《工程基本农田补划方案》落实基本农田占补平衡，工程向省土地管理部门申领《基本农田占用许可证》，实行耕作层土壤剥离保存，用于后期土地改造等基本农田环境保护工程，严格限定施工范围，不得破坏占地范围外的永久基本农田。</p>	
11	《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》自然资规〔2019〕1号	<p>三、严控建设占用永久基本农田（七）严格占用和补划审查论证。一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目占用永久基本农田的，按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划，并按照法定程序修改相应的土地利用总体规划。</p> <p>四、统筹生态建设和永久基本农田保护（九）协调安排生态建设项目。党中央、国务院确定建设的重大生态建设项目，确实难以避让永久基本农田的，按有关要求调整补划永久基本农田和修改相应的土地利用总体规划。</p>	<p>工程属于国务院批准的《黄河流域综合规划》中确定的水利重大建设项目，工程为拦沙工程，具有防洪、拦沙、减少入黄泥沙等生态治理功能，工程淹没区无法避让永久基本农田，淹没区涉及永久基本农田 19.92hm<sup>2</sup>（靖边县 16.96hm<sup>2</sup>，吴起县 2.96hm<sup>2</sup>），需按要求进行基本农田补划，保证基本农田占补平衡。工程已委托相关专业单位编制基本农田补划方案。</p>	
12	《陕西省河道管理条例》	<p><b>第十条</b> 在河道管理范围内修建水工程和跨河、穿河、临河、穿堤的建设项目及设施，建设单位必须报送有管理权的水行政主管部门审查同意后，方可按照基本建设程序履行审批手续</p>	<p>工程已经过陕西省水行政主管部门审查同意。（附件 9）</p>	符合
13	《陕西省湿地保护条例》（2023 年 6 月 1 日起施行）	<p><b>第十八条</b> 严格控制建设项目占用湿地。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及省级重要湿地的，应当征求省林业行政主管部门的意见。</p> <p><b>第十九条</b> 建设项目确需临时占用湿地的，用地单位或者个人应当依据土地管理法、水法、森林法、草原法等有关法律法规的规定办理，并向有关行政主管部门提交湿地临时占用方案，明确湿地占用范围、期限、用途、相应的修复措施等。临时占用湿地的期限一般不得超过</p>	<p>蒋家窑则水库工程区所在区域属于榆林无定河重要湿地。工程在河道内建设，无法避让湿地。已通过合理布置施工场地等措施尽量减少临时占用。工程永久占地湿地面积 3.37hm<sup>2</sup>，临时占用湿地面积 0.32hm<sup>2</sup>。</p> <p>工程永久占用湿地已获得省级主管林业部门批准，工程临时占用湿地的范围仅为北部围堰，根据施工安排，北部围堰从第一年 10 月开始修筑，到第三年</p>	符合

序号	法规政策名称	相关法规、政策规定	本工程情况	符合性
		<p>二年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。临时占用湿地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复湿地面积和生态条件。</p> <p><b>第二十条</b> 临时占用湿地的期限一般不得超过二年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。临时占用湿地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复湿地面积和生态条件。</p> <p><b>第二十一条</b> 在河道管理范围内新建、改建、扩建水库、水电站、防洪工程、抽水站、岸线管控工程、河道整治和河湖生态修复等水利工程的，按照水法、防洪法、河道管理条例等有关法律法规的规定执行，并兼顾湿地保护需要，降低对湿地生态功能的影响。</p> <p><b>第二十八条</b> 禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：（一）开（围）垦、烧荒；（二）排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；（三）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采石、采矿、取土、挖塘；（四）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，排放有毒有害气体，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；（五）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；（六）放生外来物种；（七）其他破坏湿地及其生态功能的行为。</p>	<p>6月拆除，临时占用湿地时间为20个月，未超过两年。临时占用湿地期满后一年内，用地单位建设单位应当恢复湿地面积和生态条件。</p> <p>在施工结束后，将对场地进行平整恢复，临时占用的湿地类型和面积将得到恢复。工程施工过程中禁止排放施工废水，同时环评报告要求规范施工人员行为，禁止破坏湿地及其生态功能的行为。</p> <p>工程运行期将会增加湿地面积、枯水期泄放生态流量等，将对湿地生态环境产生有利影响。本次环评专题委托第三方编制了《蒋家窑则水库工程湿地生态影响评价专题报告》，专家评审意见详见附件26。</p> <p>工程选址已取得陕西省林业局的同意，详见附件27。</p>	
14	《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发【2022】142号）	<p>一、加强人为活动管控</p> <p>（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，<b>仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动</b>。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。</p> <p>1.管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。</p> <p>2.原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度的前提下，开展种植、放</p>	<p>工程淹没区涉及吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，涉及占用面积2.75hm<sup>2</sup>。蒋家窑则水库建设任务为防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力，工程为防洪项目，工程不具备供水功能，不属于开发性、生产性建设活动，属于生态保护红线内允许进行的对生态功能不造成破坏的有限人为活动。对该生态保护红线造成的影响主要是水位上升、泥沙淤积，无人为建设活动。建设单位已办理相关手续，当地政府已出具“关于榆林蒋家窑则水库项目建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求的认定意见”（附件28）</p>	符合

序号	法规政策名称	相关法规、政策规定	本工程情况	符合性
		<p>牧、捕捞、养殖等活动，修筑生产生活设施。</p> <p>3.经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护。</p> <p>4.按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的类型的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。</p> <p>5.不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。</p> <p>6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和<b>防洪</b>、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。</p>		
15	<p>《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（陕自然资规【2023】2号）</p>	<p>（二）加强有限人为活动管理</p> <p>1、有限人为活动不涉及新增建设用地审批的，应严格控制活动强度和规模，避免对生态功能造成破坏，其中，无具体建设活动的，由相关部门按规定做好管理；有具体建设活动的，由建设活动所在地县级政府组织自然资源、生态环境、林业等主管部门进行审查，对符合要求的，形成认定意见，明确建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求，作为有关部门做好建设活动管理的依据和办理有关手续的要件，原住民和其他合法权益主体在不扩大现有建设用地范围和规模前提下修筑生活设施的，可免于审查。</p> <p>2、有限人为活动涉及新增建设用地审批的，在建设项目用地预审时，由建设项目所在地市、县级政府逐级组织自然资源、生态环境、林业等主管部门开展论证，符合要求的，由市、县分别提出初步认定意见，并明确“建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求”初步认定意见纳入预审材料中，同时逐级向省政府提出出具认定意见的申请。</p>	<p>工程淹没区涉及吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，涉及占用面积 2.75hm<sup>2</sup>。蒋家窑则水库建设任务为防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力，工程为防洪项目，工程不具备供水功能，不属于开发性、生产性建设活动，属于生态保护红线内允许进行的对生态功能不造成破坏的有限人为活动。对该生态保护红线造成的影响主要是水位上升、泥沙淤积，无人为建设活动。建设单位已办理相关手续，当地政府已出具“关于榆林蒋家窑则水库项目建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求的认定意见”（附件 28）</p>	符合

工程与规划的符合性分析表

表 1.5-2

类型	规划名称	规划内容	本项目情况	符合性
国民经济和社会发展规划	《陕西省国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	该规划指出“十四五”期间，完善黄河小北干流、渭河、汉江、无定河等重点河流防洪设施，补齐中小河流防洪、城乡排涝、病险水库加固等薄弱环节突出短板，强化江河湖泊和水工程防洪调度，提升水灾害防御能力，推进渭河流域、黄土高原泥沙集中来源区、南水北调中线水源涵养区等重点区域水生态治理。规划的重点水利建设工程中，防洪工程有：推进东庄水利枢纽、延安龙安水库、 <b>榆林蒋家窑则水库</b> 等江河治理项目建设。	本工程是拦沙水库，可提高下游防洪安全保障，拦蓄泥沙后对下游的水生态治理将起到一定积极作用，符合规划纲要。	符合
	《榆林市国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	强化水土保持。以减少黄河泥沙输入为目标，综合采用工程、生物、耕作等措施，形成以植被恢复为核心、以坝系和梯田建设为重点、以小流域为单元分区治理的水土保持体系。统筹实施病险淤地坝除险加固、25度以上坡耕地退耕还林还草、生态脆弱区封山育林、淤地坝建设、坡改梯、流域治理等工程，启动黄河粗泥沙集中来源区拦沙工程，建设 <b>靖边蒋家窑则</b> 和雷河咀水库，从源头上减少黄河泥沙输入。	工程建设将减少入黄粗泥沙，为该规划中的黄河粗泥沙集中来源区拦沙工程，工程建设符合该规划纲要。	符合
流域综合规划	《黄河流域综合规划（2012-2030年）》国函[2013]34号	<p>该规划提出无定河流域是全国水土保持的重点治理区，以拦沙为主要目标，进一步减少入黄粗泥沙，今后应以拦减泥沙、改善生态环境和提高当地群众生产生活条件为目标，进一步加大水土流失治理力度。</p> <p>该规划针对多沙粗沙区拦沙工程提出，“为控制进入黄河的粗泥沙，在黄河中游7.86万km<sup>2</sup>的多沙粗沙区的沟道中建设拦沙工程，将泥沙就地拦截在千沟万壑中，是减少中游泥沙尤其是粗泥沙进入黄河河道的关键措施”</p> <p>在黄河主要支流规划中，对无定河流域的规划是：“无定河流域要以水土流失综合治理为重点，进一步减少入黄粗泥沙，合理配置水资源，加强水污染防治，做好库坝群除险加固及重点河段防洪治理，提高城镇河段防洪能力”，在无定河规划的项目中，提出“无定河流域防洪治理以上游库坝群除险加固为重点，同时修建防洪骨干水库，拦蓄上中游洪水泥沙，减轻下游防洪压力……近期规划建设<b>蒋家窑则</b>、雷河嘴等防洪拦沙水库”。</p>	本工程建设符合《黄河流域综合规划》（2012-2030年）关于无定河流域防洪拦沙的要求，并属于黄河流域综合规划中近期规划建设的项目。	符合

类型	规划名称	规划内容	本项目情况	符合性
	《无定河流域综合规划》（水利部黄河水利委员会 2014 年 8 月）	<p>根据该规划，陕西省无定河治理开发与保护的主要任务为：“无定河干流新桥以上的河源梁涧区应加强水土流失综合治理，改善生态环境；完善拦沙水库布局，持续发挥拦沙效益。”</p> <p>该规划指出，“拦沙水库是指库容大于 500 万 m<sup>3</sup>，以拦沙为主的水库工程，主要任务是拦蓄泥沙，减少入黄沙量，拦沙水库按水库标准建设，控制面积大，拦沙效果明显，是水土保持治沟骨干工程的重要补充……为持续拦减无定河流域泥沙，在发挥现有拦沙水库拦沙作用的基础上，有必要进一步加强拦沙水库建设”。该规划近期（2020 年）目标：“大力开展拦沙水库工程建设，以完善现有拦沙水库布局及粗泥沙集中来源区拦沙水库建设为重点，建设<b>蒋家窑则</b>、雷河嘴等拦沙水库 9 座，9 座拦沙水库建成后年均减少入黄泥沙 1620 万 t”。无定河流域综合规划中规划的蒋家窑则水库为大（2）型工程，防洪设计标准采用百年一遇，校核洪水标准采用 2000 年一遇，总库容 2.22 亿 m<sup>3</sup>，拦沙库容 1.39 亿 m<sup>3</sup>，滞洪库容 0.83 亿 m<sup>3</sup>。</p> <p>该规划分期实施意见中明确，“拦沙水库建设：近期建设<b>蒋家窑则</b>及雷河咀两座大型拦沙水库，解决新桥水库由于淤积严重引起的防洪标准不够、防洪安全隐患较大的问题。”</p>	本工程属于《无定河流域综合规划》中规划建设的项目	符合
	《榆林市无定河全线综合整治规划》（2017 年 12 月）	规划在无定河干流上游红柳河实施大型骨干拦沙库工程，即在红柳河新桥水库以上规划新建雷河咀和 <b>蒋家窑</b> 两座大型拦沙库，替代新桥、金鸡沙两座水库。两座拦沙水库均位于靖边县，属Ⅱ等大（2）型工程，主要任务是拦截区间流域泥沙，减轻下游王圪堵水库的泥沙压力，对发展两岸工农业供水及维护生态环境用水提供条件。	本工程属于《无定河全线综合整治规划》中规划的防洪项目、水土保持项目。	符合
国土空间规划	《榆林市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（公示草案）	生态协同保护，共建国家防风固沙固土生态屏障，培育以毛乌素沙漠防风固沙生态带、黄河沿岸拦沙保水生态带和黄土高原水土保持生态带为主的黄河中游生态屏障，重点协同建设北、东、南三条防风固沙固土生态带；构建“一核一屏两轴三带四区”的全市保护开发总体格局，“一核”为榆林中心城区，“一屏”为黄土高原生态屏障，“两轴”为长城沿线城镇轴、无定河沿线城镇轴，“三带”为毛乌素沙漠防风固沙生态带、黄河沿岸拦沙保水生态带、黄土高原水土保持生态带。	蒋家窑则水库位于该规划中的黄土高原水土保持生态屏障内，工程拦蓄无定河源头红柳河的粗泥沙，也符合黄河沿岸拦沙保水生态带的功能要求。	符合
	《延安市国土空间总体规划	守护黄土高原生态安全：使子午岭、黄龙山-劳山、白于山等生态功能区及黄河、洛河等河流生态服务功能显著提升，黄土高原山更青、水更绿、天更蓝；	蒋家窑则水库淹没区涉及吴起县，位于该规	符合

类型	规划名称	规划内容	本项目情况	符合性
	《2021-2035年》(公示草案)	筑牢生态安全格局,构建“一河一屏,两区多廊”的生态安全格局,“一河”为黄河沿线生态保护带,“一屏”为构筑黄土高原水土保持生态安全屏障,“两区”为子午岭天然次生林涵养区、黄龙山生物多样性保护区,“多廊”为洛河、延河、清涧河、仕望河、云岩河。	划中黄土高原水土保持生态安全屏障内,从工程建设任务上来讲,工程具有滞洪拦沙功能,符合延安市国土空间总体规划。	
黄河流域生态保护和高质量发展相关规划	《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》(2021年10月)	强调黄河流域生态保护和高质量发展是重大国家战略,全力保障黄河长治久安,要“紧紧抓住水沙关系调节这个‘牛鼻子’,围绕以疏为主、疏堵结合、增水减沙、调水调沙,健全水沙调控体系,健全‘上拦下排、两岸分滞’防洪格局,研究修订黄河流域防洪规划,强化综合性防洪减灾体系建设,构筑沿黄人民生命财产安全的稳固防线”。	工程位于陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划的“三廊”中的“北部白于山-毛乌素沙地生态治理廊道”内、并位于“三河”中的“无定河流域”,工程通过合理拦沙运用,工程属于黄河流域生态保护和高质量发展规划中明确提出的、需要加快推进的骨干水利项目之一。	符合
	《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》(2022年4月)	规划构建陕西省“两带三廊四域”生态保护格局,要求“持续开展黄土高原水土流失治理……以多沙粗沙区为重点、以粗泥沙集中来源区为重中之重,开展淤地坝和拦沙工程建设,充分发挥骨干控制作用,促进水沙关系平衡”,“切实提高防洪水平……加快推进东庄水利枢纽、龙安水库、蒋家窑则水库、雷河咀水库等骨干水利项目建设,实施渭河、泾河、延河、无定河、北洛河、窟野河、秃尾河等河道提升治理工程”。		符合
生态功能区划	《全国生态功能区划》(2008年7月)	工程所在区域位于《全国生态功能区划》的重要生态功能区——“黄土高原土壤保持重要区”中的陕北黄土丘陵沟壑土壤保持功能区,该区水土流失和土地沙漠化敏感性高,是我国水土流失最严重、土壤保持极重要的区域,其生态保护方向是“退耕还林还草,进行小流域综合治理,严格资源开发的生态监管,控制地下水过度使用。”	本工程属于拦沙水库建设。减少入黄泥沙的同时形成一定规模的淤积面,可改造成为比较肥沃的坝地,将促进流域退耕还林还草措施的落实。与《全国生态功能区划》中“黄土高原丘陵沟壑区土壤保持重要区”生态保护	符合

类型	规划名称	规划内容	本项目情况	符合性
			方向相符合。	
	《陕西省生态功能区划》 (2004年11月)	根据《陕西省生态功能区划》，工程区属于白于山河源水土保持生态功能区。其中一级功能区位为长城沿线风沙草原生态区，二级为白于山河源水土保持生态功能区，三级为白于山河源水土保持区。其生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策为：无定河河流源头区水源涵养功能重要，水土流失极敏感。开展流域综合治理，退耕还林还草，控制水土流失。	本工程属于流域规划的构建水土保持体系内的骨干拦沙工程，建成后可有效减少水土流失，符合。	符合
主体功能区规划	《陕西省主体功能区规划》 (2013年3月)	该规划指出禁止在天然湿地范围内擅自排放湿地蓄水，未经批准不得擅自改变天然湿地用途；禁止向天然湿地范围内排放超标污水或者有毒有害气体，投放可能危害水体、水生生物的化学物品，向天然湿地及其周边一公里范围内倾倒固体废弃物；不得破坏湿地生态系统的基本功能，不得破坏野生动植物栖息和生长环境；河道及沿岸湿地保护及自然保护区规划、建设、管理，应符合流域防洪、河道管理等相关法律、法规的规定。	本工程严格执行该规划要求，施工压占进行恢复，不改变湿地用途，与防洪规划一致。运行期可以改善上下游湿地生态系统功能。工程建设不涉及《陕西省主体功能区规划》中的规定的其他禁止开发区域，符合对重要湿地的管控要求。	符合
水利行业其他规划	《全国“十四五”水安全保障规划》	该规划提出，加快实施对完善流域防洪减灾体系、提高流域区域洪水调控能力有重要作用的控制性枢纽工程建设。长江流域重点推进上游渠江、沱江，中游清江、洞庭湖鄱阳湖水系及下游水阳江、青弋江等支流控制性枢纽建设；黄河流域重点加快东庄等控制性工程建设；推进黄河古贤、 <b>陕西蒋家窑则等水库</b> 前期工作。	本工程建设符合《全国“十四五”水安全保障规划》。	符合
	《黄河流域防洪规划》(2008年9月)	该规划提出，力争到2015年，初步建成黄河防洪减淤体系，基本控制洪水，确保黄河下游防御花园口洪峰流量每秒2.2万立方米时堤防不决口，逐步恢复主槽行洪能力，初步控制游荡性河段河势；基本控制人为产生的水土流失，减轻河道淤积；上中游干流、主要支流重点防洪河段的河防工程基本达到设计标准，重要城市达到规定的防洪标准。到2025年，建成比较完整的防洪减淤体系，基本控制洪水和泥沙。	本工程任务是防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力，符合《黄河流域防洪规划》。	符合



类型	规划名称	规划内容	本项目情况	符合性
	《陕西省“十四五”水利发展规划》（2021年9月）	陕西水利“十四五”期间发展目标是：系统推进水资源优化配置体系、供水安全保障体系、水生态保护治理体系、水旱灾害防御体系、水利信息化体系即“五大体系”建设，满足人民群众对防洪保安全、优质水资源、健康水生态、宜居水环境、先进水文化的迫切需求。完善水旱灾害防御体系是《陕西省“十四五”水利发展规划》的任务之一，规划明确提出：“努力实现从注重灾后救助向注重灾前预防转变，从减少灾害损失向减轻灾害风险转变、从应对单一灾种向综合减灾转变，完善河流及城市防洪体系，基本建成东庄水利枢纽、 <b>榆林蒋家窑则水库</b> ，加快推进榆林雷河咀水库前期工作。”	蒋家窑则水库已列入陕西省水利发展“十四五”规划重点项目名单（陕西省“十四五”水利项目表 工程类别四“水旱灾害防御”第2项；陕西省“十四五”大型水库工程规划表第4项）。	符合
	《榆林市“十四五”水利发展规划》（2021年12月）	根据《榆林市“十四五”水利发展规划》，“十四五”期间，榆林市要“构筑水土流失综合防治体系，实现山水林田湖（坝）草沙综合治理。争取黄河粗泥沙工程项目落地，统筹实施国家水土流失综合治理、新建淤地坝、淤地坝除险加固、坡耕地水土流失综合治理等工程，全力推进 <b>蒋家窑则水库</b> 工程建设。有效控制人为水土流失，减少入黄泥沙，完成好以保水为核心的水沙调节任务”。	本工程建设符合《榆林市“十四五”水利发展规划》	符合
	国家《2020~2022年重大水利工程建设实施方案》（2020年7月）	国家发改委提出再继续加快推进172项重大水利工程建设的同时，将抓紧谋划一批新的重大水利工程，重点推进150项重大水利工程建设。	工程属于国家《2020~2022年重大水利工程建设实施方案》，并确定为国家拟新开工的150项重大水利工程。	符合

### 1.5.3 规划环评的开展情况及符合性分析

#### 1.5.3.1 工程与规划环评报告书主要结论的相符性分析

2018年，黄河水资源保护科学研究院编制完成了《无定河流域综合规划环境影响报告书》，规划环评的综合评价结论为：“无定河流域综合规划的实施，有利于改善流域的生态环境，减轻黄河干流下游河段泥沙淤积”。

根据《无定河流域综合规划环境影响报告书》对拦沙规划的特点分析：“拦沙水库规划、防洪规划等不涉及较大规模的土地利用方式改变，水土保持规划可以增加流域基本农田和坝地面积，对流域土地利用方式调整产生有利影响，可以促进流域实施退耕还草、促进社会经济发展；拦沙水库运用后，可以通过不断淤积抬高淤积面而减少小流域内沟道侵蚀，起到减少当地水土流失的作用；粗泥沙集中来源区泥沙的拦蓄可以实现减少粗泥沙入黄作用，并减轻黄河干流下游淤积程度和提高下游防洪能力。”

《无定河流域综合规划环境影响报告书》对集中拦沙水库的环境影响分析的结论是：“集中拦沙水库对环境的影响主要是拦蓄水沙作用改变河道水文情势。其环境影响表现在黄河流域和无定河流域两个层面，其中对黄河流域的影响表现为减少泥沙入黄，减轻黄河干流下游河道的淤积。对无定河流域的影响表现为汛期河道径流减少；非汛期河道径流有所增加，水体泥沙含量大幅减少；长期拦沙运用后，泥沙淤积形成的淤积面可以作为坝地用于种植农业作物。”并基于无定河流域中下游产业聚集水污染源严峻的现实问题，提出了严格落实水资源保护规划提出的各项措施的要求：“为防治规划年产生的水环境污染及可能产生的水环境风险，无定河流域应严格落实《关于实行最严格水资源管理制度的意见》、水资源保护规划提出的总量控制方案以及污染防治措施要求等”。

本工程在施工期及运行期废水处理综合利用不外排，符合规划环评的水资源保护要求。蒋家窑则水库主要任务是防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力。工程运行后拦截洪水泥沙可减少进入下游河道泥沙和淤积同时可进一步减少入黄泥沙量，有利于减轻黄河干流下游河段泥沙淤积，有利于实现黄河干流的长治久安。综合上述分析，本工程符合《无定河流域综合规划环境影响报告书》相关要求。

#### 1.5.3.2 规划环评主要审查意见及对建设项目的环境保护要求

根据中华人民共和国生态环境部 环审【2018】72号“关于《无定河流域综合规划环境影响报告书》的审查意见”（详见附件20），其中，拦沙规划提出，规

划布局拦沙水库8座，近期建设蒋家窑和雷河咀2座拦沙水库，与蒋家窑则相关的审查意见主要有以下几条：

1、结合黄土沟壑区小流域综合治理效果、近年来入黄泥沙量明显减少等变化情况，进一步优化规划拦沙工程规模、布局，严禁利用拦沙库进行水资源开发利用。

2、全面推进河长制，加强流域综合管理，健全长效机制。落实干支流生境保护、污染治理任务，建立健全水文、水环境、生态流量、水生生态、陆生生态等监测体系，根据动态监测情况，落实和完善生态环境保护对策措施。

3、《规划》所包含的近期建设项目在开展环境影响评价时，规划符合性分析等内容可适当简化，应结合生态空间保护与管控要求，在落实流域保护、治理、修复方案基础上，深入论证项目建设可能产生的水生态、水环境影响及其对环境敏感区的影响。

#### **1.5.3.3 规划环评环保要求落实情况**

1、蒋家窑则水库属于规划中的拦沙水库，其主要任务是防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力，不涉及水资源开发利用功能。蒋家窑则水库位于红柳河中游，其上游周湾水库、边墙渠水库均有不同时期的淤积观测资料，邻近的大理河青阳岔站、周河志丹站有长系列泥沙资料，工程可行性研究阶段的泥沙分析主要采用上游已成水库淤积量分析和水文站实测资料两种途径，分析结果表明，上世纪七十年代之前，大理河流域呈现出大水、大沙的特点，之后来水、来沙明显变小，且趋于稳定，可见多年来持续的水土保持、退耕还林和植树造林等措施对流域水、沙条件产生了明显影响，使得大洪水的频次降低，径流量、含沙量均变小。大理河青阳岔站、周河志丹站实测资料分析，大理河、周河悬移质输沙模数分别为0.80万t/km<sup>2</sup>、0.89万t/km<sup>2</sup>；从上游四座已成水库淤积分析结果看，多年平均悬移质输沙模数在0.94万t/km<sup>2</sup>左右，综合分析认为，周河、大理河与红柳河流域较为相似，工程区所在的红柳河流域输沙模数介于大理河和周河之间，考虑到洪水的不确定性，偏于安全考虑，多年平均悬移质输沙模数取0.85万t/km<sup>2</sup>。

2、已在本次蒋家窑则水库环评报告中明确蒋家窑则水库水环境、生态流量、水生生态、陆生生态等监测要求。

3、本次报告将对项目建设可能产生的水生态、水环境影响及其对环境敏感区的影响进行深入论证，主要得出以下结论：

①水生态：水库建成后将通过滞洪拦沙、下泄清水的运行方式，改变下游河

道泥沙情势，可调度运用拦截大量泥沙于库内，降低下游河水的含沙量，有效减小下游河道淤积现状，最终有利于减少入黄泥沙，改善河道水生态环境。水库只在汛期拦截洪水、待泥沙沉淀后迅即泄放出库，平时并不蓄水，库内只预留一定的生态水量库容（330万m<sup>3</sup>），待到枯水期均匀下泄，改善河道生态流量，对河道水生态产生有利影响。

②水环境：工程运行期库区水位随淤积面抬升呈逐年递增的方式上升，坝前水位较低，坝后下泄清水进入坝下河段，减少泥沙尤其是粗泥沙进入坝下游河段，减少泥沙进入下游河段，对下游河段水质会产生有利影响。

③环境敏感区：工程无法避让省级重要湿地-榆林无定河湿地，工程施工过程中禁止排放施工废水，同时环评报告要求规范施工人员行为，禁止破坏湿地及其生态功能的行为。工程运行期将会增加湿地面积、枯水期泄放生态流量等均会对湿地生态环境产生有利影响。

#### 1.5.4 工程与陕西省、榆林市、延安市“三线一单”的符合性分析

##### 1.5.4.1 项目与《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》符合性分析

根据《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕政发〔2020〕11号）及陕西省生态环境管控单元分布图，本工程建设涉及生态环境优先保护单元和一般管控单元。对接结果详见下图 1.5-1、表 1.5-3。

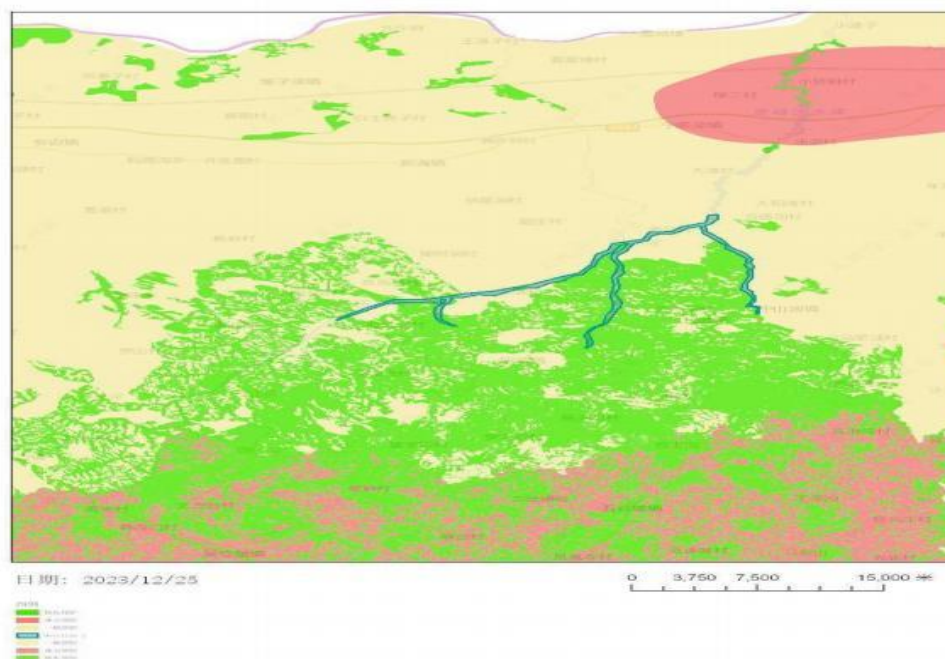


图 1.5-1 蒋家窑则水库工程与陕西省生态环境管控单元分布对照示意图

工程与陕西省生态环境分区管控要求符合性分析

表 1.5-3

区域名称	省份	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
省域	陕西省	空间布局约束	1.执行国家法律法规对自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界自然和文化遗产、重要湿地、重要水源地等法定保护地的禁止性和限制性要求。2.城市建成区内现有钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工等污染严重企业须有序搬迁、改造入园（区）或依法关闭。3.禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建、扩建有色金属冶炼、焦化等行业企业；结合推进新型城镇化、产业结构调整和化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。4.执行《市场准入负面清单（2019年版）》。5.执行《产业结构调整指导目录》。	工程区不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界自然和文化遗产、重要水源地等法定保护地，工程涉及省级重要湿地榆林无定河湿地，工程不属于省级重要湿地范围内禁止的项目，工程选址涉及湿地已征得省级林业部门同意（附件 27）；工程涉及吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，按照《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（陕自然资规【2023】2号），工程属于生态红线内允许开展的有限人为活动，已办理相关手续（附件 28）。	符合
		污染物排放管控	1.禁止新建燃煤集中供热站；有序淘汰排放不达标小火电机组；不再新建 35 蒸吨以下的燃煤锅炉；65 蒸吨及以上燃煤锅炉全部完成节能改造；10 万千瓦及以上燃煤火电机组全部实现超低排放。2.工业集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。3.黄河流域城镇污水处理设施执行《黄河流域（陕西段）污水综合排放标准》；汉江、丹江流域城镇污水处理设施执行《汉丹江流域（陕西段）重点行业水污染物排放限值》。4.新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。5.产生废石（废渣）的矿山开发、选矿及废渣综合利用企业必须建设规范的堆场，对矿坑废水、选矿废水、堆场淋溶水、冲洗废水、生活污水等进行全收集、全处理。6.严禁采用渗井、废坑、废矿井或净水稀释等手段排放有毒、	工程属于水利生态类项目，运行期没有污染物排放，工程施工期废水全部综合利用，不外排。	符合

区域名称	省份	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
			<p>有害废水。存放含有毒、有害物质的废水、废液的淋浸池、贮存池、沉淀池必须采取防腐、防渗漏、防流失等措施。7. 西安市鄠邑区，宝鸡市凤翔县、凤县，咸阳市礼泉县，渭南市潼关县，汉中市略阳县、宁强县、勉县，安康市汉滨区、旬阳市，商洛市商州区、镇安县、洛南县等 13 个矿产资源开发利用活动集中的县（区）执行《重有色金属冶炼业铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466）中的水污染物总锌、总铜、总铅、总镉、总镍、总砷、总汞、总铬特别排放限值；《电镀污染物排放标准》（GB21900）中的水污染物总铬、六价铬、总镍、总镉、总银、总铅、总汞、总锌、总铜、总铁、总铝、石油类特别排放限值；《电池工业污染物排放标准》（GB30484）中的水污染物总锌、总锰、总汞、总银、总铅、总镉、总镍、总钴特别排放限值。</p>		
		环境风险防控	<p>1.重点加强饮用水源地、化工企业、工业园区、陕北原油管道、陕南尾矿库等领域的环境风险防控。2.渭河、延河、无定河、汉江、丹江、嘉陵江等六条主要河流干流沿岸，要严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。</p>	<p>工程库区涉及的长庆油田输油气管道，均已按照长庆油田要求进行迁改建，本次环评要求库区淹没专项复建设施在复建、改线过程中的造成的环境影响应单独开展环境影响评价</p>	符合

区域名称	省份	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
		资源开发效率要求	<p>1.2020 年大型发电集团单位供电二氧化碳排放水平控制在 550 克/千瓦时以内。2.2020 年全省万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量比 2013 年的 55.59 立方米、32.43 立方米分别下降 15%、13%以上。3.2020 年电力、钢铁、纺织、造纸、石油石化、化工、食品发酵等高耗水行业达到先进定额标准。4.2020 年陕北、关中地区城市再生水利用率达 20% 以上。5.严格限制高耗水行业发展，提高水资源利用水平；严禁挤占生态用水。6.对已接近或达到用水总量指标的地区，限制和停止审批新增取水。7.煤炭矿区的补充用水、周边地区生产和生态用水应优先使用矿井水，洗煤废水闭路循环不外排。8.具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不得批准其新增取水许可。9.在地面沉降、地裂缝、岩溶塌陷等地质灾害易发区开发利用地下水，应进行地质灾害危险性评估。10.断流河流所在流域范围、地下水降落漏斗范围内不得新增工业企业用水规模。11.地下水超采区内禁止工农业生产及服务业新增取用地下水。12.延河、无定河总体生态水量不低于天然径流量的 30%。</p>	工程没有水资源开发利用任务，不涉及资源开发效率要求	符合
陕北地区	陕西省	空间布局约束	<p>1.执行国家法律法规对自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、自然和文化遗产、水产种质资源保护区、重要湿地、重要水源地等法定保护地的禁止性和限制性要求。2.沿黄河榆林北片区，禁止陡坡开垦、毁林开垦、毁草开垦等行为；禁止在生态保护红线区从事矿产开采活动。3.榆林南片和延安片区：禁止新建、扩建不符合产业政策、不能执行清洁生产的项目；禁止新建、扩建高耗水和高污染项目；禁止在水源地保护区进行石油和煤炭开采。</p>	工程区不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界自然和文化遗产、重要水源地等法定保护地，工程涉及榆林无定河省级重要湿地，工程不属于省级重要湿地范围内禁止的项目，工程选址涉及湿地已征得省级林业部门同意（附件 27）；工程涉及吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态红线，按照《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（陕自然资规【2023】2 号），工程属于生态红线内允许开展的有限人为活动，已办理相关手续（附件 28）。	符合

### 1.5.4.2 工程与《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析

2021年11月，榆林市人民政府发布《榆林市人民政府关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（榆政发〔2021〕17号），就落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单（以下简称“三线一单”）生态环境分区管控制度，建立健全生态环境分区管控体系，制定实施方案。

按照要求，我单位将蒋家窑则水库工程的拐点坐标与榆林市“三线一单”及相关矢量图件进行了对接，对接结果显示，项目所在区域大部分属于生态环境一般管控单元、局部涉及优先保护单元。（对接结果详见下图1.5-2、表1.5-4及附件23）。

根据“方案”要求，“优先保护单元以生态优先为原则，突出空间布局约束，依法禁止或限制大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，开展生态功能受损区域生态保护修复活动，确保重要生态环境功能不降低；一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，推动区域生态环境质量持续改善”。综上所述，项目建设符合《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》要求。

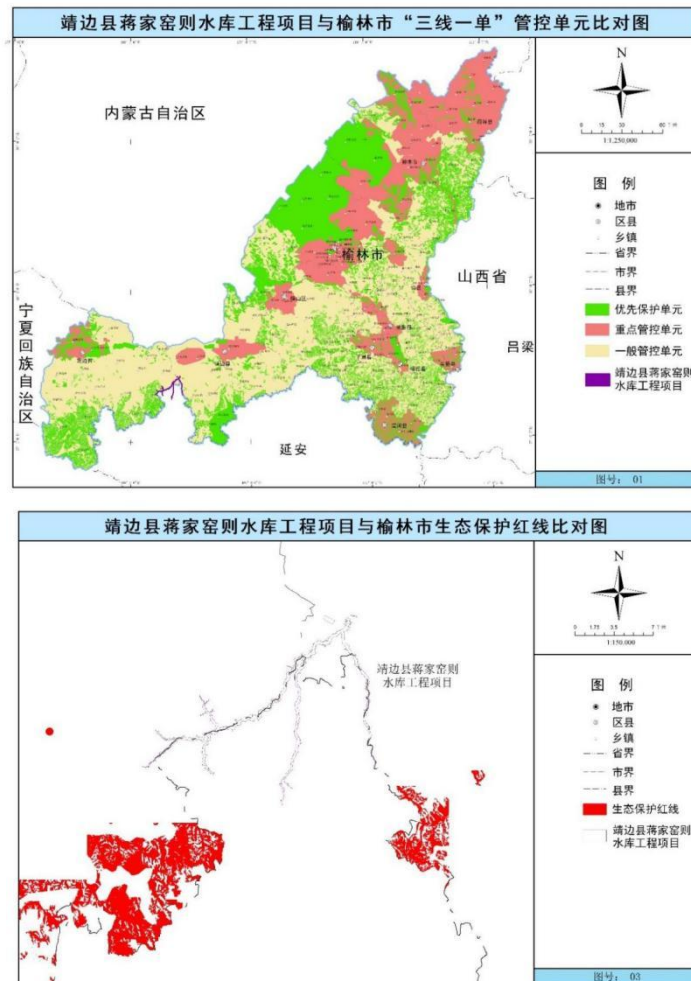


图 1.5-2 工程与榆林市“三线一单”成果对比图



工程与榆林市生态环境分区管控要求符合性分析

表 1.5-4

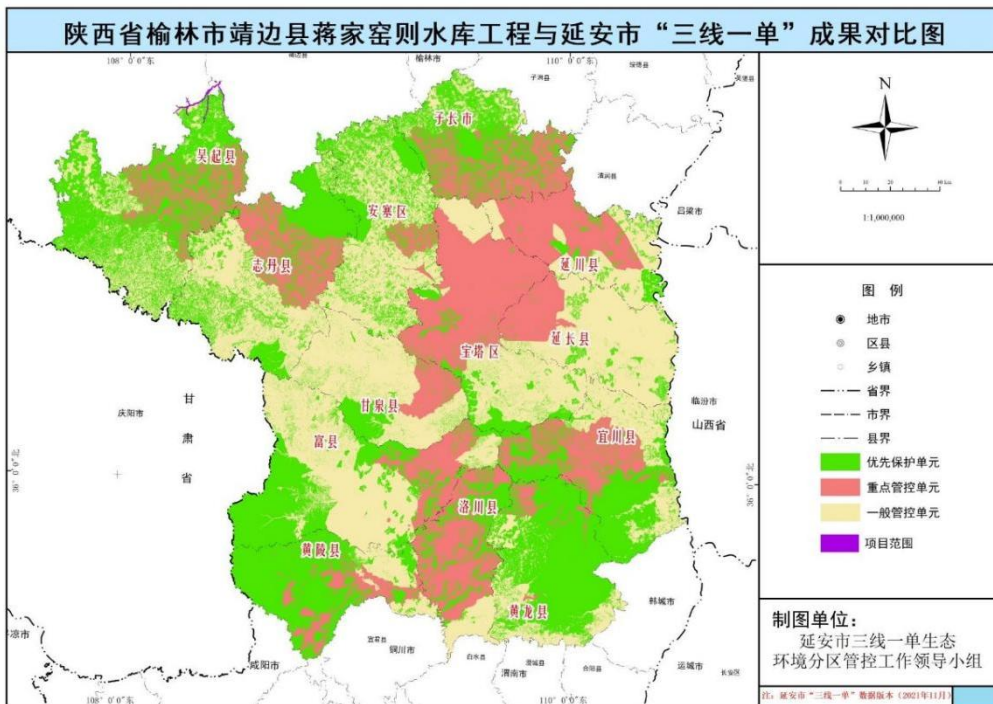
文件名称	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求	面积 (km <sup>2</sup> )	本项目情况	符合性
《榆林市人民政府关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（榆政发〔2021〕17号）	定边县生态功能极重要极敏感区（水源涵养）	优先保护单元	以生态优先为原则，突出空间布局约束，依法禁止或限制大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，开展生态功能受损区域生态保护修复活动，确保重要生态环境功能不降低。	0.64	本工程不属于工业开发、城镇建设项目，工程为拦沙水库，建成后可以通过不断淤积抬高淤积面而减少小流域内沟道侵蚀，起到减少当地水土流失的作用；粗泥沙集中来源区泥沙的拦蓄可以实现减少粗泥沙入黄作用，并减轻黄河干流下游淤积程度和提高下游防洪能力。工程属于生态保护修复活动，符合生态优先的管控原则，不会降低该区域生态环境功能。	符合
	定边县一般管控单元	一般管控单元	主要落实生态环境保护基本要求，推动区域生态环境质量持续改善。	2.85	工程建设应严格按照本次环评要求采取环境保护措施，减少工程施工对环境的影响，工程建成后可以通过不断淤积抬高淤积面而减少沟道侵蚀，起到减少当地水土流失的作用。工程实施有助于推动区域生态环境质量持续改善。	
	靖边县一般管控单元			4.14		

### 1.5.4.3 工程与《延安市“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析

2021年6月，延安市人民政府发布《延安市人民政府关于印发延安市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（延政办发【2021】14号），就落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单（以下简称“三线一单”）生态环境分区管控制度，建立健全生态环境分区管控体系，制定实施方案。

按照要求，我单位将蒋家窑则水库工程的拐点坐标与延安市“三线一单”及相关矢量图件进行了对接（对接结果详见下图1.5-3、表1.5-5及附件24）。

对接结果显示，项目所在区域大部分属于生态环境优先保护单元、局部涉及一般管控单元，工程涉及延安市吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线区（0.028km<sup>2</sup>）。根据要求，“优先保护单元以生态优先为原则，突出空间布局约束，依法禁止或限制大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，开展生态功能受损区域生态保护修复活动，确保重要生态环境功能不降低；一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，推动区域生态环境质量持续改善；水土流失生态保护红线区按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》、《中华人民共和国水土保持法》等相关规定进行管理”。本工程水土保持方案报告书已通过技术审查，项目建设符合《延安市“三线一单”生态环境分区管控方案》要求。



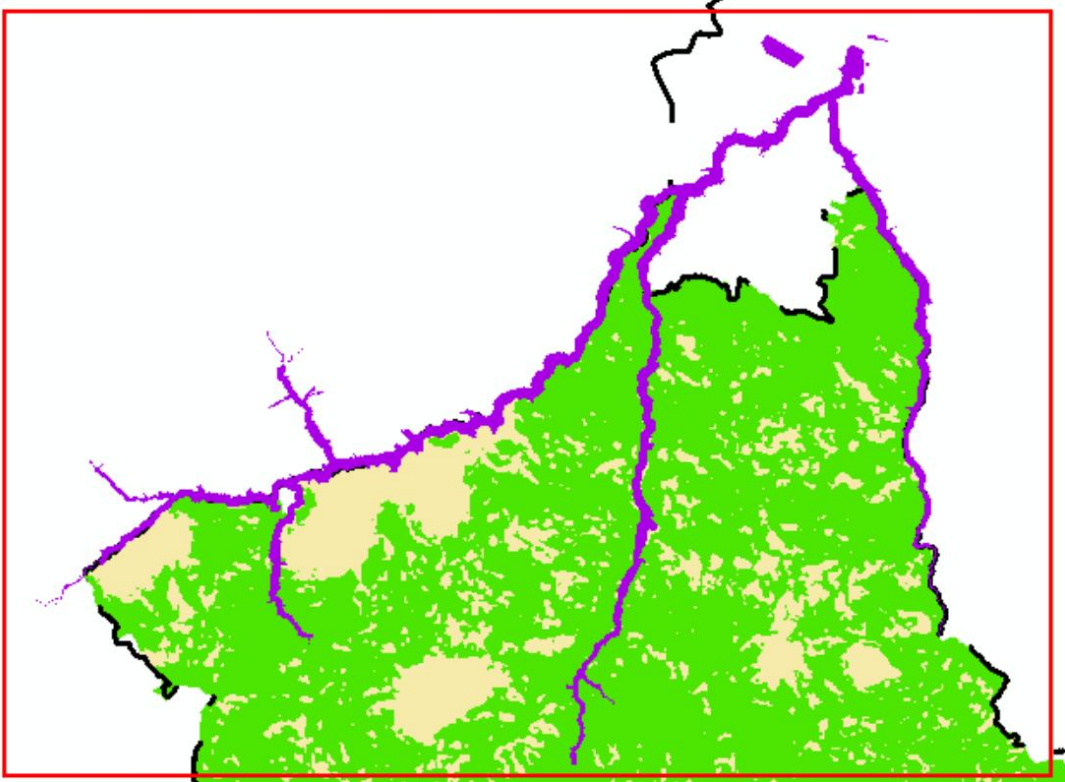


图 1.5-3 工程与延安市“三线一单”成果对比图

### 工程与延安市生态环境分区管控要求符合性分析

表 1.5-5

文件名称	环境管控单元名称	单元要素属性	管控单元分类	管控要求		面积 (km <sup>2</sup> )	本项目情况	符合性
《延安市人民政府关于印发延安市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(延政办发(2021)14号)	优先保护单元 9-黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线	黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线	优先保护单元	空间布局约束	区域内执行延安市生态环境要素准入清单中“生态保护红线—总体要求”和“水土流失生态保护红线区”准入要求。	0.028	工程淹没区涉及陕西省吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，涉及占用面积 2.75hm <sup>2</sup> 。蒋家窑则水库工程为防洪项目，工程不具备供水功能，不属于开发性、生产性建设活动。工程属于生态保护红线内允许进行的对生态功能不造成破坏的有限人为活动（附件 28）。 工程占用的林地涉及吴起县国家二级公益林(0.206 km <sup>2</sup> )，根据《建设项目使用林地审核审批管理实施细则》第五条第二款即“国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省、自治区、直辖市人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用 II 级及其以下保护林地”的管理规定。应按照规定办理林地手续。 工程属于生态治理类项目，运行期不排污。工程符合延安市生态环境要素准入清单。工程施工期间需严格执行《中华人民共和国湿地保护法》等法律、法规、标准和政策文件的要求。禁止施工期间废水禁排，禁止废渣堆放在河道内。	符合
				污染排放管控	无			
				资源利用效率要求	无			
	优先保护单元 10-吴起县国家二级公益林	国家二级公益林	优先保护单元	空间布局约束	区域内执行延安市生态环境要素准入清单中“国家二级公益林”准入要求	0.206		
				污染排放管控	无			
				资源利用效率要求	无			
	优先保护单元 11-吴起县敏感极敏感区	水土流失敏感区	优先保护单元	空间布局约束	区域内执行延安市生态环境要素准入清单中“黄河流域 13 个国家重点生态功能区”准入要求。	4.295		
				污染排放管控	无			
				资源利用效率要求	无			
	吴起县一般管控单元	一般管控区	一般管控单元	空间布局约束	一般管控区内排放各类污染物的生产、生活活动，须严格遵守相关法律、法规、标准和政策文件的要求。	1.778		
				污染排放管控	无			
				资源利用效率要求	无			

#### 1.5.4.4 工程与“三线一单”的符合性分析

依据蒋家窑则水库工程选址、规模、性质、总体布局 and 具体设计等内容，将其与生态保护红线、资源利用上线、环境质量底线和生态环境准入清单进行对照分析判定，分析本工程与“三线一单”的符合性，详见表1.5-6。

“三线一单”符合性判定表

表 1.5-6

内容	项目情况	符合性
生态保护红线	工程涉及陕西省吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，属于吴起县、面积 2.75hm <sup>2</sup> ，工程为防洪工程，属于生态保护红线内允许进行的对生态功能不造成破坏的有限人为活动（附件 28）。工程不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、饮用水源保护区、风景名胜区、世界自然遗产、地质公园、湿地公园、水产种质资源保护区等其他生态保护红线。	符合
资源利用上线	本工程没有水资源开发利用任务。工程建设任务是防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力。	不涉及
环境质量底线	工程区内大气环境、声环境能够满足相应标准要求；所在河流功能区国考断面能达到相应水质目标要求。 本项目在施工期施工废水处理回用及综合利用不外排，不增加河段污染负荷并采取相应的生态环境保护措施将施工扬尘、噪声、水土流失等及其他生态环境影响控制在有限范围；工程运行期不产生废气、废水、噪声等污染，本工程任务主要是防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力，建成运行后 50 年拦沙运行期，按滞洪拦沙、下泄清水方式运用，可减少下游河道淤积、减少入黄泥沙，同时改善下游枯水期生态流量过程和湿地生态状况。	符合
生态环境准入清单	蒋家窑则水库为《黄河流域综合规划（2012-2030 年）》（国函[2013]34 号）、《无定河流域综合规划》（批复详见附件 19）、《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》规划中确定的重点水利项目（防洪），工程任务是防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力。属于符合防洪基础设施，符合国土空间规划空间管控要求和国土生态综合整治方向，经比对分析，符合生态环境准入清单要求。	符合

#### 1.5.5 工程方案环境合理性分析

##### 1.5.5.1 工程选址的环境合理性分析

依据《陕西省红柳河流域库坝群治理规划报告》《无定河流域综合规划》坝址比选结论，在红柳河与石窑沟交汇处以上进行蒋家窑则水库大坝选址，本次可研选择了上、下两处坝址。

上坝址：位于中山涧镇蒋家窑则村附近红柳河河段距红柳河与八里沟交汇处 1.15km，距下游新桥水库 12km。下坝址：位于上坝址下游 900m 处。

工程枢纽布置由碾压式均质土坝、左岸放水洞及泄水建筑物等组成，上、下两

个坝址均配套相应的放水洞、泄水建筑物等附属建筑物，对两个坝址从地形、工程地质、附属建筑物、占地、淹没、移民、施工条件、敏感目标影响等环境要素方面进行比选。工程坝址的环境合理性比较见表 1.5-7。

工程上、下坝址的环境合理性比较

表 1.5-7

位置		上坝址	下坝址	比较
占地、淹没及移民		枢纽永久占地 474.01 亩，淹没占地 20204.39 亩，拆迁房屋 519.94m <sup>2</sup> ，需恢复交通道路 3.42 km	枢纽永久占地 642.19 亩，淹没占地 22777.05 亩，拆迁房屋 698.38 m <sup>2</sup> ，需恢复交通道路 4.75 km	上坝址优
施工条件	施工导流	从施工方面看，下坝址导流洞较短，围堰规模相当，施工方法均为常规施工方法，上、下坝址施工总体布置规模相当。		相近
	弃渣场	弃渣场位于坝址下游右岸沟道，离坝址较近，运距 1.0km，弃渣场占地 3.24hm <sup>2</sup>	弃渣场位于坝址右岸塬上平地，运距 2km，弃渣场占地 10 万 m <sup>2</sup>	上坝址优
	料场	均首选II#料场，运距相同。		相近
	施工进度	工期相同		相近
敏感目标影响		涉及无定河重要湿地	涉及无定河重要湿地	相近

根据上表分析，两个坝址方案对湿地的影响程度相近，综合考虑工程和环境两方面因素，上坝址方案在工程地质方面较优，其放水洞长度、枢纽永久占地面积、淹没占地面积、迁建道路长度弃渣场占地等均较下坝址较少。

工程建成后，将增加湿地面积、对湿地生态环境形成有利影响，工程选址涉及湿地已取得陕西省林业局的同意（附件 27）。工程建设必须严格遵守《中华人民共和国湿地保护法》（2022 年 6 月 1 日起施行）、《陕西省湿地保护条例》（2023 年 6 月 1 日起施行）、《陕西省省级重要湿地管理办法》等湿地保护相关的法律法规要求。在此基础上，本次评价认为主体设计推荐的蒋家窑则水库上坝址方案环境基本合理。

### 1.5.5.2 放水建筑物布置的环境合理性分析

放水建筑物布置分别选择左岸放水洞及坝下涵管两种线路布置方案。

左岸放水洞方案：采用隧洞，隧洞进口高程 1382.0m，出口高程 1381.36m，隧洞宽 3m，洞高 3.6m，C25W4 钢筋混凝土衬砌，衬砌厚度 0.5m。

坝下涵管方案：涵洞位于坝体填筑土内，进口高程 1382.0m，出口高程 1381.52m，隧洞宽 3m，洞高 3.6m，C25W4 钢筋混凝土衬砌，衬砌厚度 0.8m。C25W4 钢筋混凝土及 10mm 钢衬联合衬砌。两种布置方案比较见表 1.5-8。

## 放水洞与坝下涵管两种布置方案比较

表 1.5-8

布置型式 比较条件	左岸放水洞	坝下涵管	比较
建筑物长度	长度 322m	长度 287m	涵管较优
施工影响	放水洞位于大坝左侧，放水洞施工对大坝施工无影响。	涵管位于坝体内，施工前要完成涵管处河床振冲碎石桩施工，需修建高 3m，长度 600m 的导流围堰。	放水洞较优
敏感目标影响	对河道、湿地扰动较小	另外修建围堰，对河道、湿地扰动较大	放水洞较优
交通条件	放水塔位于水库岸边，需要布置一条交通道路与放水塔工作桥连接。	直接从坝顶通过，不需要另布置交通道路。	涵管较优

从上表可以看出，坝下涵管方案影响大坝施工，且要在河道中增加一座围堰，对河道、湿地扰动均较大，故环评同意采用放水洞方案为推荐方案。

### 1.5.5.3 施工交通条件的环境合理性分析

工程所在的靖边县城有高速、国道、铁路直达，青银、包茂两条高速公路在靖边县城交汇，太中银铁路穿越县境，交通条件很好。坝址区有青银高速 G20 及国道 G307 从附近经过，县道庙石路从右岸通过，工程对外交通便利，环境条件较好。

工程施工期共需修建庙石路至放水洞进出口、料场至坝区等处施工道路共计 7.35km，为泥结碎石路面，占地面积 5.85hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 0.66 hm<sup>2</sup>，临时占地面积 5.19 hm<sup>2</sup>。为减少工程施工道路对河道、滩涂产生扰动，工程参考当地已有的过河道路，设计了一座过河桥涵，长约 20m，主要采用φ1200 混凝土管桥的形式。工程约 90%的施工道路占地为临时占地，在施工结束后将得到恢复。

工程施工交通尽量永临结合，右岸上坝道路起点位于既有县道，终点与右坝肩顺接，长约 0.55km，左岸上坝道路连接左坝肩至放水塔工作桥 1415 平台，长约 0.18km。在施工期，上坝道路路面结构层采用 30cm 水泥稳定砂砾底基层，面层采用 20cm 水泥稳定碎石基层，运行期对水泥稳定碎石基层进行整修，加铺 6cm 沥青砼面层。

本次评价认为主体设计的施工交通方案环境合理。

### 1.5.5.4 施工场地布置的环境合理性分析

工程坝址左右岸施工场地较开阔，可以利用地形条件，进行施工辅助企业以及相应的生活、办公、福利设施布设（详见附图 4 工程施工总平面布置图）。工程主要建筑物为均质土坝和放水洞，建筑物布置集中，料场紧邻坝区，工程集中设置一个工区，在坝上游右岸布置混凝土生产系统、综合加工厂、机械修配及

停放场、仓库、施工管理及生活区等。

从环保角度分析：工程施工场地布置充分利用地形条件，占用土地类型多为荒草地，避免占用耕地、林草地等资源，施工临时围堰无法避免占用湿地，但施工厂区、施工生活区、弃渣场、料场等均已避开湿地布设；施工场地采用集中布置，位于工程区附近，减少物资器材的倒运，减少了环境影响；没有在河道范围布置取料场，对水生生物和水生态系统的影响较小。因此从环境保护角度，施工总体布置总体合理。

工程施工临时围堰无法避开湿地，其他施工厂区等未在湿地范围内，但距离湿地范围较近，应在施工过程中严格约束施工人员施工活动，严格遵守《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日起施行）、《陕西省湿地保护条例》（2023年6月1日起施行）、《陕西省省级重要湿地管理办法》、河道管理条例等相关法律法规，施工结束后应及时对施工迹地、临时占地进行修复，禁止在湿地内取土、弃渣，禁止施工车辆停放区、临时设施、储油罐等进入湿地。

#### 1.5.5.5 取土场选址的环境合理性分析

根据施工组织设计，工程所需的混凝土粗、细骨料、砂砾料及石料均采用外购，设计1处自采取土场，地质勘察报告所推荐的三个取土场相关情况见表1.5-9。取土场所在位置详见“附图4 工程施工总平面布置图”。

自采取土场情况比较表

表 1.5-9

	I#取土场	II#取土场	III#取土场	比较结果
<b>位置</b>	位于坝址右岸	位于坝址左岸	坝址左岸涧地	--
<b>交通状况</b>	运距近，有公路通过，交通便利。	距工程区直线距离约1.5km，有简易公路可直通工程区，交通较为便利。	与工程区邻近	相近
<b>地层岩性</b>	勘探深度15m以内岩性均为第四系上更新统风积(Q <sup>3</sup> <sub>col</sub> )黄土，以粉粒为主，厚度大于20m，地下水位埋深大于50m	地形起伏较大，勘探深度15m内岩性为第四系上更新统风积(Q <sup>3</sup> <sub>col</sub> )黄土	上部为(Q <sup>4</sup> <sub>al+1</sub> )粉质壤土，厚约5.2m，下部为(Q <sup>3</sup> <sub>col</sub> )黄土，层厚约7.0m。	I#、II#较优
<b>地面高程</b>	1423~1493m	1459~1479m		
<b>储量</b>	180万 m <sup>3</sup>	390万 m <sup>3</sup>	360万 m <sup>3</sup>	II#、III#较优
<b>环境敏感因素</b>	西部边缘开挖高程不能低于庙石公路，东部应避让采油井，范围有少量居民点及坟墓、涉及居民点、坟墓搬迁	取土场附近有林场，南侧埋置有灌溉用水管	有输油管道从取土场东边通过	II#较优



从取土场所在环境特征来看，I#取土场涉及公路、采油井，还要进行居民点和坟墓搬迁，敏感点较多，环境制约因素较多。III#取土场东边有输油管道，所选II#取土场不涉及输油管线、采油井等，故推荐II#取土场为推荐取土场，该取土场不涉及自然保护区、风景名胜区、历史文化遗迹，避开了山洪地区、泥石流易发区、崩塌滑坡等不良地质构造区，未在湿地范围内，运距较近，不涉及居民点、工矿、交通设施。

取土场占地类型为临时占地，取料结束后将对取料区域进行绿化恢复，造林种草后及时采取浇水、施肥、除草等措施进行管护，恢复原林场植被和生态。因此，所选取土场从环境角度是可行的。

#### **1.5.5.6 弃渣场选址的环境合理性分析**

根据《蒋家窑则水库工程水土保持方案》（报批稿），工程选择1处弃渣场（详见附图4工程施工总平面布置图），位于枢纽下游右岸沟道内，属沟道型弃渣场，沟道无常流水，渣场运距约1.0km，设计堆渣量52.6万m<sup>3</sup>，占地面积3.24hm<sup>2</sup>，占地类型均为临时占地，占地类型为荒草地。

弃渣场不涉及风景名胜区、文物遗迹，避开了山洪地区、泥石流易发区、崩塌滑坡等不良地质构造区，不属于榆林无定河省级重要湿地保护范围。根据水保方案，将事先剥离的表土回覆于渣顶表面，弃渣结束后将全部对渣面进行土地整治、绿化，恢复原土地功能。总体来看，在落实水土保持方案的各项措施后，所选弃渣场从环境角度是可行的。

#### **1.5.5.7 施工时序的环境合理性分析**

工程土方工程施工时，先对施工场地进行清基处理，清除表面的垃圾、杂物及腐殖土，设计对表层肥沃的腐殖土进行收集，并合理堆存，采取临时拦挡和苫盖措施，作为工程绿化覆土。对于河道基础开挖等环节产生的土石方首先作为坝体填筑用料加以利用。

工程施工期采用河道一次拦断，放水洞过流的导流方式。围堰采用土石围堰，选在第二年3~4月进行围堰施工，第二年4月~第三年5月为坝体填筑时段，在此时段内，需要结合围堰临时挡水，到了第三年6月~第三年10月，坝体填筑高程超过堰顶高程，此时可拆除围堰，由坝体挡水、放水洞过流。

工程围堰施工选在枯水期，放水洞在施工期兼起导流作用，从环保角度来讲，工程施工时序基本合理。

#### 1.5.5.8 工程运行方式的环境合理性分析

水库正常运用期，按“滞洪拦沙，下泄清水方式”运用，水库将设计标准内 100 年一遇~2000 年一遇的洪水全部拦蓄在库里，通过水库沉淀变为清水后，由放水泄洪洞下泄至下游河道，实现雨洪资源利用，改善下游河道生态，并将红柳河流域四库~蒋家窑则区间的粗颗粒泥沙全部拦蓄库内，减少入黄沙量。

库水位低于兴利水位时，生态水量通过放水塔下泄，丰水时段 5~10 月，按  $0.36\text{m}^3/\text{s}$  下泄；枯水时段 11~次年 4 月，按  $0.18\text{m}^3/\text{s}$  下泄。

库水位高于兴利水位时，泄水建筑物按不大于  $275\text{m}^3/\text{s}$  流量下泄，尽快腾出滞洪库容以迎下次洪水。

工程为防洪拦沙水库，只在汛期拦截洪水、待泥沙沉淀后迅即泄放出库，以便腾出库容拦截下一次洪水过程，在非汛期，库内只预留一定的生态水量库容，枯水时段向下游河段及湿地补充生态流量。由此看出，工程各水期均能保证下游最小下泄水量，能保障一定的生态流量，且工程建成后，按滞洪拦沙，下泄清水方式运行后，可减少下游泥沙，有利于该地区水土流失综合治理，改善生态环境，从环保角度来讲，工程运行方案基本合理。

#### 1.5.5.9 移民安置区环境合理性分析

##### 1) 生产开发方式合理性分析

工程规划水平年生产安置人口为 804 人，考虑蒋家窑则水库工程涉及的绝大部分耕地属于当地政府在河道开展“治沟造地工程”形成的，耕种成本较高而收益较低。本次综合考虑移民意愿并结合当地实际情况，以货币化的方式进行生产安置。因此移民安置区不会开垦荒坡、草地、林地等造地，不会对工程区生态环境造成不利影响。

##### 2) 农村移民迁建方案合理性分析

工程现状年搬迁安置人口 3 人，推算至规划水平年 2024 年，搬迁安置人口仍为 3 人。涉及搬迁安置的 1 户 3 人已在柠条梁镇自购住宅，货币化安置可促使其居住、生活水平进一步提高。

综上所述，工程规划的移民安置方案不存在环境制约因素，方案基本合理。

##### 3) 专项设施迁建环境合理性分析

###### (1) 交通复建规划合理性分析

工程需要对 8 条地方等级道路上的 8 座桥梁需要进行抬高改建，以确保交通畅通。主要是在原有桥梁基础上对其进行加固或抬高改建，不需要重新选址建造桥

梁，从环评角度来讲，交通复建规划较为合理。

### （2）输油、输气管道处理的环境合理性分析

工程建设征地涉及中国石油长庆油田分公司靖惠输油管道 2.6km，长庆第六采气厂输气管道 17.63km。

中国石油长庆油田分公司靖惠输油管道 45#-45#+200m 干沟穿越处将位于水库淹没区，长约 2.6km，具有安全隐患，需对线路进行迁改。根据长庆工程设计有限公司设计的《蒋家窑则水库占压靖惠管线段迁改工程方案》，迁改后管道输油水力、热力系统均满足要求，改线后管道增加长度约 1.9km。

蒋家窑则水库工程塌岸范围内涉及输气管道 17.63km，需进行迁改。根据长庆工程设计有限公司编制的《蒋家窑则水库建设占压第六采气厂管道治理方案》，输气管道改建采取水平定向钻施工方法，共计 20 处穿越点，管道线距水库底埋深 6m，管线入土角 15°，出土角 10°，改线总长度 18.05km。

从环评角度来讲，该项目的专项设施处理较为合理。

### （3）文物处理方案合理性分析

根据陕西省考古研究院于 2021 年 12 月编制的《靖边县蒋家窑则水库工程文物调查工作报告》，水库淹没区涉及明长城遗址 3 处（包含 8 个遗迹点）为陕西省文物保护单位，受影响区域均为该文物保护单位的建设控制地带。

2022 年 7 月 26 日，陕西省文物局下发《关于蒋家窑则水库工程文物调查工作报告的意见》（陕文物函[2022]315 号），2022 年 7 月 29 日，陕西省文物局下发“关于征求榆林蒋家窑则水库工程建设征地移民安置规划大纲意见的复函”（陕文保函[2022]122 号），复函表明将大力支持、积极配合蒋家窑则水库工程建设。

从环评角度来讲，要求工程建设单位下阶段根据陕西省文物部门的要求对文物进行考古勘探与保护。

根据《水利建设项目(引调水工程)环境影响评价文件审批原则》（试行）第十一条，项目移民安置涉及的农业土地开垦、移民安置区建设、企业迁建、专业项目改复建工程等，其建设方式和选址具有环境合理性，对环境造成不利影响的，提出了生态保护、污水处理与垃圾处置等措施。针对城（集）镇迁建及配套的重大环保基础设施建设、重要交通和水利工程改复建、污染型企业迁建等重大移民安置专项工程，应单独开展环境影响评价要求。对于本次蒋家窑则水库工程淹没占地涉及的交通复建道路、输油气管道改线迁建等移民安置专项工程，其在复建、改线过程中的造成的环境影响应单独开展环境影响评价，本次环评报告书只评价

其专项设施处置方式的合理性。

## 1.6 工程无法避让生态保护红线的分析

经与自然资源部门和林业部门对接，工程涉及的生态保护红线为陕西省吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线。

工程区本身位于陕北榆林、延安水土流失脆弱区，工程实施目的就是为了防洪拦沙、将泥沙就地拦截在千沟万壑中，减少黄河中游泥沙尤其是粗泥沙进入黄河河道，具有一定的水土保持、生态治理功能，故无法避让吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线。经与自然资源部门对接，工程淹没区涉及陕西省吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，面积 2.75hm<sup>2</sup>。

## 1.7 初步判定分析结论

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》“第一类 鼓励类”内目录所列“一、农林业，24 水土流失治理 水土流失综合治理工程，荒漠化、石漠化防治及防沙治沙工程”以及“二、水利类，3 防洪提升工程”，符合当前国家产业政策

工程属于《黄河流域综合规划（2012-2030 年）》（国函[2013]34 号）、《无定河流域综合规划》（水利部黄河水利委员会 2014 年 08 月）中规划建设的项目。工程已列入《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要和二〇三五年远景目标纲要》，工程符合《陕西省“十四五”水利发展规划》，是《无定河全线综合整治规划》中确定的重点水利建设工程。工程建设任务为：防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力。

工程区不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物“三场”和洄游通道、天然渔场等特殊、重要生态敏感区；评价区不压覆矿产资源；评价区不属于以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。工程没有水资源开发利用任务，不涉及资源利用上线；工程建成后可改善河道生态功能，符合环境质量底线要求；工程符合生态环境准入清单。工程建设任务与所在区域生态空间功能相一致。

工程涉及吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，按照《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（陕自然资规【2023】2 号），工程属于生态红线内允许开展的有限人为活动，已办理相关手续（附件 28）。

工程涉及省级重要湿地（榆林无定河湿地），工程选址涉及湿地征得省级主管林业部门同意（附件 27），工程临时占用湿地的期限不得超过 2 年，并不得在

临时占用的湿地上修建永久性建筑物。临时占用湿地期满后一年内，用地单位建设单位应当恢复湿地面积和生态条件。工程必须在建设过程中严格遵守《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日起施行）、《陕西省湿地保护条例》（2023年6月1日起施行）、《陕西省省级重要湿地管理办法》等规定。

工程占用的林地涉及国家二级公益林，根据《建设项目使用林地审核审批管理实施细则》第五条第二款即“国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地”的管理规定。应按照相关规定办理林地手续。

工程选址无法避免文物，根据《靖边县蒋家窑则水库工程文物调查工作报告》（陕西省考古研究院，2021年12月），本工程淹没区范围附近涉及省级文物保护单位3处（8个点）。工程施工前需按照文物保护相关规定进行考古发掘、保护、迁建等工作，工程建设过程发现其他文物，应该立即停止施工，报告文物部门进行妥善处理，避免造成文物破坏。

## 1.8 环境影响评价主要结论

工程建设符合国家产业政策，工程建成后，可拦减上游泥沙，减少下游洪水灾害，保障下游库坝群安全，同时可在枯水时段有效向下游河段及湿地补充生态流量，改善下游河道生态环境，具有明显的社会效益、经济效益和环境效益。

工程对环境的不利影响主要为施工期废水、弃渣、噪声，以及开挖破坏地表植被、加剧水土流失、对陆生和水生动物等影响，但这些影响大部分是暂时的，可以通过采取合理的生态保护及污染控制措施得到减缓。

工程运行期库区水位随淤积面抬升呈逐年递增的方式上升，坝前水位较低，对水文情势影响不大；坝后下泄清水进入坝下河段，减少泥沙尤其是粗泥沙进入坝下游河段，减少携带污染物的泥沙进入下游河段，对下游河段水质会产生有利影响。工程没有取水、供水功能，水库蓄水功能主要在汛期，蓄存少量的生态流量在非汛期均匀下泄，对下游水文情势有一定的改善作用。

综合分析，工程以有利影响为主，除占地淹没损失为不可逆影响外，其他不利影响均可采取措施予以减缓或消除。从环境保护角度看，项目实施不存在重大环境制约因素，在报告书制定的措施有序、切实落实后，从环境保护角度分析，工程建设可行。

## 1.9 致谢

在本次蒋家窑则水库环境影响评价过程中，我单位得到了陕西省发改委、陕

西省生态环境厅、陕西省水利厅、陕西省自然资源厅、陕西省林业局、陕西省环境调查评估中心、榆林市生态环境局、延安市生态环境局以及相关专题编制单位和个人的大力支持与协助，在此表示衷心的感谢！

## 2 总 则

### 2.1 编制目的

根据新时期生态文明建设要求、国家相关法律法规的要求，结合工程特性和工程所在地区的环境特点，确定本项目环境影响评价的主要目的如下：

（1）调查工程所在区域的地表水环境、地下水环境、生态环境、环境空气、声环境、土壤环境的现状、环境功能以及存在的主要环境问题。

（2）以绿色发展理念为引领，以保护自然、永续发展为目标，践行绿水青山就是金山银山理念，充分考虑蒋家窑则水库工程项目建设与当地区域环境要素之间的相互关系及相关规划的协调性，分析工程建设方案与流域综合规划、生态环境保护规划、环境功能区划等相关规划的符合性与协调性，以及工程方案的环境合理性，从生态环境保护角度提出优化建议。全面评价工程建设对生态环境影响。

（3）预测、评价工程施工、运行及淹没占地等对生态和环境可能产生的影响范围和影响程度；

（4）根据环境影响识别、环境影响预测结果，针对工程施工、运行对生态和环境带来的不利影响，提出对原工程设计方案布局、工程规模、调度运行方式、建设方案的优化调整建议；制定并提出科学有效的生态环境保护对策、措施，预防和减免工程可能造成的不良环境影响，充分发挥工程的经济效益、社会效益和环境效益。

（5）结合工程施工与运行的实际，拟定环境监测和环境管理方案，及时掌握工程建设与运行过程中实际发生的环境影响，并及时做出反馈，对环境保护措施进行充实、完善和细化，增强环境保护措施的针对性和可操作性。

（6）估算工程环境保护投资，将环保投资纳入工程总投资，落实工程环境保护工作费用，为环保措施的顺利实施提供资金保证。

（7）根据公众参与调查结果，了解公众对本工程的态度、意见和建议，并将公众的意见和建议，在环评报告以及工程设计和施工中予以充分考虑。

（8）从环境保护角度论证蒋家窑水库工程建设的可行性和选址选线的合理性，为项目决策提供科学依据。

### 2.2 编制依据

#### 2.2.1 国家法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；

- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日实施）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日实施）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月26日修订）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- (9) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修订）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023年5月1日起施行）；
- (12) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月修订）；
- (13) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日修订）；
- (14) 《中华人民共和国文物保护法》（2017年11月修订）；
- (15) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日）；
- (16) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月修订）；
- (17) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日）；
- (18) 《中华人民共和国黄河保护法》（中华人民共和国主席令第123号 2023年4月1日施行）；
- (19) 《建设项目环境保护管理条例》（国令〔2017〕第682号，2017.10）
- (20) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2000年1月29日）；
- (21) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；
- (22) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月修订）；
- (23) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月修订）；
- (24) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月19日修订）；
- (25) 《土地复垦条例》（国务院第592号令，2011年3月5日）；
- (26) 《基本农田保护条例》（国务院第257号令，2011年1月修订）；
- (27) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010.6）；
- (28) 《中华人民共和国石油天然气管道保护条例》（国务院令第313号 2001.8）；
- (29) 《地下水管理条例》（国务院令第748号）。

### 2.2.2 部门和地方规定

- (1) 《产业结构调整目录（2024本）》（国家发改委 2023年第7号令）；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- (3) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号 2019年1月1



号)；

(4) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》(环发〔2015〕178号)；

(5) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅 2017年2月7日)；

(6) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号)；

(7) 《自然资源部办公厅关于以“三调”成果为基础做好建设用地审查报批地类认定的通知》(自然资办函〔2022〕411号)；

(8) 《建设项目用地预审管理办法》(中华人民共和国国土资源部令第42号, 2009年1月1日起施行)；

(9) 《建设用地审查报批管理办法》(中华人民共和国国土资源部令第3号, 2016年11月修改)；

(10) 《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规〔2019〕1号)；

(11) 《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》(自然资发〔2023〕89号)；

(12) 《水利部 环境保护部关于加强水利工程建设生态环境保护工作的通知》(水规计〔2017〕315号)；

(13) 《水利部关于做好河湖生态流量确定和保障工作的指导意见》(水资管〔2020〕27号)；

(14) 《湿地保护管理规定》(2017年12月25日国家林业局第48号令 2018年1月1日实施)；

(15) 《建设项目使用林地审核审批管理办法》(2016年9月22日国家林业局令第42号修改)；

(16) 《国家级公益林管理办法》(国家林业局财政部, 2017年4月28日)；

(17) 《国家重点保护野生动物名录》(2021年2月)；

(18) 《国家重点保护野生植物名录》(2021年9月)；

(19) 《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17号)；

(20) 《大气污染防治行动计划》(国发〔2013〕37号)；

(21) 《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31号)；

(22) 陕西省实施《中华人民共和国环境保护法》办法(2020年修正)；

- (23) 陕西省实施《中华人民共和国环境影响评价法》办法（2020年修正）；
- (24) 《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕政发〔2020〕11号）；
- (25) 《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（陕自然资规〔2023〕2号）；
- (26) 《关于加强部分涉水生态类项目环境影响评价管理工作的通知》（陕环发〔2019〕15号）
- (27) 《陕西省林业局关于印发〈建设项目使用林地审核审批管理实施细则〉的通知》（陕林资发〔2022〕83号）；
- (28) 《陕西省湿地保护条例》（2023年6月1日起施行）；
- (29) 《陕西省重要湿地名录》（陕政发〔2008〕34号）；
- (30) 《全省湿地保护修复制度方案》（陕政办发〔2017〕80号）；
- (31) 《陕西省省级重要湿地管理办法》（陕西省林业局，2023年10月23日）；
- (32) 《陕西省实施《中华人民共和国野生动物保护法》办法》（2023年7月修订）；
- (33) 《陕西省人民政府关于公布陕西省重点保护野生植物名录的通知》（陕西省人民政府，2022年6月15日）；
- (34) 《陕西省人民政府关于公布陕西省重点保护野生动物名录的通告》（陕西省人民政府，2022年6月15日）；
- (35) 《陕西省文物保护条例》（自2006年10月1日起施行）；
- (36) 《陕西省河道管理条例》（2000年12月2日经陕西省第九届人民代表大会常务委员会第十九次会议修订通过）；
- (37) 《陕西省水土保持条例》（2013年10月01日施行）；
- (38) 《陕西省水污染防治工作方案》（陕政发〔2015〕60号）；
- (39) 《陕西省土壤污染防治工作方案》（陕政发〔2016〕52号）；
- (40) 《陕西省四大保卫战2020年工作方案》（陕政办发〔2020〕9号）
- (41) 《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）》；
- (42) 《榆林市人民政府关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（榆政发〔2021〕17号）；
- (43) 《延安市人民政府关于印发延安市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（延政办发〔2021〕14号）。

- (44) 《榆林市土壤污染防治工作方案》；
- (45) 《榆林市无定河流域水污染防治条例》（自 2019 年 10 月 1 日起施行）；
- (46) 《榆林市生态文明建设实战方案》（榆字〔2019〕53 号）；
- (47) 《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》。

### 2.2.3 相关规划

- (1) 《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46 号）；
- (2) 《全国生态功能区划》（环保部公告 2008 年 第 35 号）；
- (3) 《黄河流域综合规划（2012-2030）》（国函〔2013〕34 号）；
- (4) 《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》（中共中央、国务院 2021 年 10 月）；
- (5) 《2020~2022 年重大水利工程建设实施方案》（水利部）；
- (6) 《无定河流域综合规划》（水利部黄河水利委员会 2014 年 08 月）；
- (7) 《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（2021 年 1 月 29 日陕西省第十三届人民代表大会第五次会议批准）；
- (8) 《陕西省生态功能区划》（陕政发〔2004〕115 号）；
- (9) 《陕西省水功能区划》（陕政办发〔2004〕100 号）；
- (10) 《陕西省主体功能区规划》（陕政发〔2013〕15 号）；
- (11) 《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》（中共陕西省委、陕西省人民政府 2022 年 4 月）；
- (12) 《陕西省“十四五”水利发展规划》（2021 年 9 月）；
- (13) 《陕西省水土保持规划（2016~2030）》；
- (14) 《榆林市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（榆林市人民政府，公示草案）；
- (15) 《延安市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（延安市人民政府，公示草案）；
- (16) 《无定河流域全线综合整治规划》（榆政函[2017]791 号，2017 年 12 月）；
- (17) 《榆林市“十四五”水利发展规划》（榆林市水利局 榆林市发展和改革委员会 2021 年 12 月）。

### 2.2.4 技术导则规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—水利水电工程》（HJ/T88-2003）；

- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (8) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (10) 《河湖生态环境需水计算规范》（SL/T 712-2021）；
- (11) 《水利水电工程环境保护设计规范》（SL492-2011）；
- (12) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）；
- (13) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL 359-2006）；
- (14) 《水电工程生态流量计算规范》（NB/T 35091-2016）；
- (15) 《水电工程陆生生态调查与评价规范》（NB/T 10080-2018）；
- (16) 《水电工程陆生生态调查与评价规范》（NB/T 10079-2018）；
- (17) 《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T 5260-2010）；
- (18) 《水电工程环境保护专项投资编制细则》（NB/T 35033-2014）；
- (19) 《水电工程环境保护设计规范》（NB/T 10504-2021）；
- (20) 《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》（环评函〔2006〕4号）；
- (21) 《水工程规划设计生态指标体系与应用指导意见》（水利部 水总环移〔2010〕248号）；
- (22) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）。

### 2.2.5 技术文件

- (1) 《榆林蒋家窑则水库工程可行性研究报告》（2023年6月）；
- (2) 《蒋家窑则水库工程建设征地移民实物调查细则》（2021年3月）；
- (3) 《陕西省榆林市靖边县蒋家窑则水库工程建设征地与移民安置大纲》（2022年8月）；
- (4) 《蒋家窑则水库工程建设征地移民安置规划报告》（2022年12月）；
- (5) 《陕西省榆林市靖边县蒋家窑则水库工程地质勘察报告》（2020年6月）；
- (6) 《蒋家窑则水库占压靖惠管线段迁改工程方案》（长庆工程设计有限公司，2021.7）；
- (7) 《蒋家窑则水库建设占压第六采气厂管道治理方案》（长庆工程设计有

限公司，2022.11）；

（8）《靖边县蒋家窑则水库工程文物调查工作报告》（陕西省考古研究院，2021年12月）；

（9）《榆林蒋家窑则水库工程占用湿地征求意见书》；

（10）《榆林蒋家窑则水库枢纽工程占用林地可行性研究报告》。

## 2.3 评价标准

### 2.3.1 环境质量标准

（1）地表水环境质量：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准；

（2）环境空气质量：执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》及其修改单（环发〔2000〕1号）二级标准；

（3）环境噪声：道路交通干线两侧距红线 35 米以内区域执行 GB3096-2008《声环境质量标准》表 1 中 4a 类标准，其他区域执行 GB3096-2008《声环境质量标准》表 1 中 2 类标准；

（4）地下水环境：《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准；

（5）土壤环境质量：《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值标准、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）建设用地土壤污染风险筛选值第二类标准。

### 2.3.2 污染排放控制标准

（1）废水：执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中关于水功能区位于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水域禁止新增排污口的规定；

（2）废气：执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准和《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）；

（3）噪声：施工期噪声排放执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）各施工阶段标准；

（4）固体废物：执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）有关规定。危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中有关规定。

## 2.4 评价工作等级

根据环境影响评价技术导则中评价工作等级的确定原则和相关规定，结合工程实际情况，确定生态环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境、大气环境、

声环境等各主要环境要素评价工作等。

## 2.4.1 水环境

### 2.4.1.1 地表水环境评价工作等级

根据工程特点，按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本工程属于水文要素影响型建设项目。根据水库运行方式，分析工程建设对水温、径流、受影响地表水域的影响，分别确定其地表水环境评价等级。

工程运行方式：本工程为拦沙水库，平时并不蓄水，只在汛期拦截洪水、待泥沙沉淀后迅即泄放出库，工程总库容为正常拦沙运行期 50 年的拦沙库容与区间洪水之和。平常并不蓄水，库内只预留一定的生态水量库容，拦蓄洪水后为改善下游生态流量库容为 330 万 m<sup>3</sup>。

1) 水温：根据水库运行方式，运行期水库低水位运行（水深 1.6m-5.6m），水库修建后对水温基本无影响；

2) 径流：工程属于拦沙水库，仅在汛期拦蓄泥沙，无调节功能，工程平常只预留 330 万 m<sup>3</sup> 的生态水、低水位运行，工程无取水任务。此项为三级评价。

3) 受影响地表水域：根据国土三调地类数据，工程扰动水底面积 36870m<sup>2</sup>。此项为三级评价。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的规定，取各水文因素的最高等级，综合确定本工程运行期地表水环境影响评价工作等级为三级，详见下表 2.4-1。

水文要素影响型建设项目评价等级判定表

表 2.4-1

评价等级	水温	径流		受影响地表水域	
	年径流与库容之比 $\alpha$	兴利库容占年径流百分比 $\beta\%$	取水量占多年平均径流百分比 $\gamma\%$	工程扰动水底面积 A/km <sup>2</sup>	过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R/%
一级	$\alpha \leq 10$ 或稳定分层	$\beta \geq 20$ 或年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$ 或年调节与多年调节	$A \geq 1.5$	$R \geq 10$
二级	$10 < \alpha < 20$ , 或不稳定分层型	$20 > \beta > 2$ 或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$1.5 > \alpha > 0.2$	$10 > \alpha > 5$
三级	$\alpha > 20$ 或混合型	$\beta \leq 2$ 或无调节	$\gamma \leq 10$	$\leq 0.2$	$\leq 5$
本项目	常年低水位运行	无调节功能	无取水任务	A=0.04	/
	/	三级	/	三级	/
综合分析	三级				

### 2.4.1.2 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）关于地下水环境影响评价对于行业类别划分规定（附录 A），本项目属于Ⅲ类建设项目（库容 1000 万 m<sup>3</sup> 以上）。按照该导则关于地下水水环境敏感程度分级原则并结合本工程周边环境特征以及工程的实际环境影响特征等因素综合分析，本工程不涉及地下水环境敏感区，地下水水环境敏感程度为“不敏感”。综合以上因素，本项目地下水环境影响评价工作等级为三级，判定过程和结果见表 2.4-2。

地下水环境影响评价工作等级

表 2.4-2

项目类别 敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一级	一级	二级
较敏感	一级	二级	三级
不敏感	二级	三级	三级
实际情况	工程属于Ⅲ类项目，不涉及敏感区		
评价级别	三级		

### 2.4.2 生态影响评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）6.1.4 条，“建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级”。本工程对陆生生态、水生生态分别判定评价等级，详见表 2.4-3、2.4-4。

陆生生态影响评价工作等级

表 2.4-3

《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）评价等级判定		本项目
要求	等级	
a)涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时	一级	不涉及
b)涉及自然公园	二级	不涉及
c)涉及生态保护红线	不低于二级	涉及吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态红线，不低于二级
e)地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目	不低于二级	涉及占用国家生态二级公益林和陕西榆林无定河省级重要湿地，不低于二级
f)工程占地规模大于 20km <sup>2</sup> 时	不低于二级	工程总占地面积 14.23km <sup>2</sup>
本项目陆生生态环境影响评价级别		二级

## 水生生态影响评价工作等级

表 2.4-4

《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）评价等级判定		本项目
要求	等级	
a)涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时	一级	不涉及
b)涉及自然公园	二级	不涉及
c)涉及生态保护红线	不低于二级	<b>不低于二级</b>
d)属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目	不低于二级	不涉及
e)地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目	不低于二级	<b>不应低于二级</b>
f)工程占地规模大于 20km <sup>2</sup> 时	不低于二级	工程总占地面积 14.23km <sup>2</sup>
其他：拦河闸坝建设可能明显改变水文情势	<b>上调一级</b>	<b>上调一级</b>
<b>本项目水生生态环境影响评价级别</b>		一级

根据以上判定，工程陆生生态影响评价工作等级为二级；工程水生生态影响评价工作等级不低于二级，再考虑到拦河闸坝建设可能明显改变水文情势，工程水生生态影响评价工作等级为一级。

### 2.4.3 大气环境评价工作等级

施工期大气污染源主要来源于土石方开挖、填筑、弃渣等施工活动，主要污染物为 TSP，为常规污染物，属间断性无组织排放，源强小、无组织排放、间断性排放等特性。影响时段主要在施工期。施工结束后污染影响即可消除。施工区域空旷、污染物稀释扩散条件较好，大气污染物的影响范围和程度有限。工程运行期不产生大气污染。故工程大气环境评价工作等级不进行级别判定。

### 2.4.4 声环境评价工作等级

结合项目特点，工程施工期噪声源主要来自施工机械、车辆运输等产生的噪声，为短期间歇性排放，运行期不新增噪声污染，工程噪声对场界周围声环境影响有限。根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021），结合工程实际情况，确定声环境评价工作等级为二级。详见表 2.4-5。

#### 声环境影响评价工作等级

表 2.4-5

判定标准	所处声环境功能区级别	或项目建设前后噪声级变化程度	受影响的环境保护目标和人口分布	评价工作等级
	0 类	>5dB (A)	或显著增加	一级
	1、2 类	3~5dB (A) (含 5 dB (A))	或增加较多	二级
	3、4 类	<3dB (A)	且变化不大	三级
实际情况	2 类区	施工期增加 3~5dB (A) 以下，运行期无变化	变化不大	二级
评价级别	<b>二级</b>			



### 2.4.5 土壤环境评价工作等级

本项目为生态影响型项目，工程 50 年拦沙运用期总库容为 2.93 亿 m<sup>3</sup>，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“附录 A 土壤环境影响评价项目类别”，工程为“水利行业”中的“库容 1 亿 m<sup>3</sup> 及以上水库”，在行业类别上属 I 类项目；项目区土壤 pH 在 7.12≤pH<8.09 之间，全盐量<2g/kg，干燥度>2.5、常年地下水位埋深>1.5m，判断所在区域土壤敏感程度为盐化较敏感，碱化不敏感。

通过表 2.4-6、表 2.4-7，确定土壤环境影响评价工作等级为二级。

生态影响型敏感程度分级表

表 2.4-6

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量>4g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5 m 的，或 1.8<干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深<1.8m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度>2.5 或常年地下水位平均埋深<1.5m 的平原区；或 2 g/kg<土壤含盐量≤4g/kg 的区域	4.5<pH≤5.5	8.5≤pH<9.0
不敏感	其他	5.5<pH<8.5	
本项目	建设项目位于陕北黄土高原丘陵沟壑区，所在地干燥度为 2.79*>2.5，土壤含盐量 0.006~0.007g/kg<2g/kg；常年地下水位平均埋深≥1.5m。属于盐化较敏感。	根据监测结果，7 个监测点土壤 pH 在 7.12≤pH<8.09 之间，不属于碱化敏感区。	
判定	盐化较敏感		

注：干燥度为多年平均水面蒸发量（1074.7mm）与降水量（384.7mm）的比值，为 2.79。

土壤环境生态影响型评价工作等级

表 2.4-7

项目类别 敏感程度	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-（不开展）
实际情况	工程属于 I 类项目，项目所在地土壤环境较敏感		
评价级别	二级		

### 2.5 评价范围

根据各环境因子的评价工作等级，按照环境影响评价技术导则和有关规范要

求，并结合工程总体布置以及工程影响区环境保护目标的分布，确定本项目各环境要素评价范围。具体各环境要素的评价范围如下：

(1) 地表水环境

根据工程所在区域水系关系和施工布置及库区干流淹没回水水面线计算结果，地表水环境评价范围为：蒋家窑则水库库区回水末端～下游新桥水库库区回水末端。具体包括红柳河干流以及 5 条支流，干支流关系如图 2.5-1 所示，具体范围详见表 2.5-1。

地表水评价范围汇总表

表 2.5-1

地表水评价范围		
干流	拟建蒋家窑则水库回水末端～下游新桥水库回水末端，总共 32.8km 河段范围。	
支流	八里庄沟	边墙渠水库大坝下游 500m～入河口，总共 16.1km 河段范围。
	石拐子沟	周湾水库大坝下游 500m～入河口，总共 15.8km 河段范围。
	高沟畔	拟建蒋家窑则水库回水末端上游 500m～入河口 5.1km 河段范围。
	老庄沟	拟建蒋家窑则水库回水末端上游 500m～入河口，总共 5.2km 河段范围。
	杨伏井沟	杨伏井水库大坝下游 500m～入河口，总共 3.5km 河段范围。



图 2.5-1 拟建蒋家窑则水库上、下游已成水库群位置关系示意图

(2) 地下水环境

地下水评价范围应为枢纽工程区、水库回水区域涉及的红柳河干流及支流两岸河谷区域、下游减水河段两岸河谷区域。

### (3) 生态环境

根据蒋家窑则水库工程对榆林无定河省级重要湿地影响因素，结合湿地性质、湿地资源分布及特点，参照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）及生态影响评价有关技术规范，蒋家窑则水库水生生态环境评价范围见图 2.5-2。

陆生生态环境评价范围：包括工程建筑物、水库淹没等永久占地、施工临时占地，评价范围面积为 14.23km<sup>2</sup>。

水生生态环境评价范围：以拟建蒋家窑则水库坝址为中心，包含上游淹没区向外延伸 1km、下游至新桥水库回水末端向下游延伸 1km、两侧为无定河省级重要湿地边界外延 1km 区域。根据靖边县第三次全国土地调查数据统计，参照《全国湿地资源调查技术规程》（2008 年）对湿地范围的相关定义，评价区域总面积 14278.78hm<sup>2</sup>。



图 2.5-2 蒋家窑则水库水生生态环境评价范围图

### (4) 环境空气评价范围

按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）规定，大气环境影响评价的范围以施工污染源为中心点，直径或边长一般不小于 5km。考虑到本工程施工大气污染物以粉尘、扬尘为主，具有易沉降、扩散范围小的特点，参考已建同类项目，评价范围确定为各施工区、取土场、弃渣场等周围 200m 的区域及运输线路两侧 200m 以内区域。

### (5) 声环境评价范围

评价范围为枢纽工程施工场界外延约 200m 范围，最终以项目施工声源计算得到的贡献值满足相应类功能区标准值的距离为准。

### (6) 土壤环境

评价范围主要为蒋家窑则水库工程建设区和库区及其周边 2km 的区域范围。

## 2.6 评价时段

本工程影响各环境要素评价时段见表 2.6-1。

环境影响评价范围与时段表

表 2.6-1

序号	环境因素	评价时段
1	生态环境	建设期和运营期（正常 50 年拦沙运行期）
2	地表水环境	建设期和运营期（正常 50 年拦沙运行期）
3	地下水环境	建设期和运营期（正常 50 年拦沙运行期）
4	大气环境	建设期
5	声环境	建设期
6	土壤环境	建设期和运营期（正常 50 年拦沙运行期）

## 2.7 环境影响因子识别和评价因子筛选

### 2.7.1 环境影响因子识别

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）、《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ/T19-2022）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）等的规定和要求，结合本工程的特性和工程影响地区的环境特点，采用列表清单法，按照项目在施工期、运行期等不同阶段，定性分析识别判定工程建设及其运营对环境要素的影响程度和影响性质，见表 2.7-1、表 2.7-2。主要识别结论为：

（1）本工程建设在施工期主要环境影响表现在对陆生生物、水土流失、地表水质、声环境、土地利用、环境空气等方面，其中受工程显著影响的环境要素为水土流失、地表水质、声环境影响。

（2）本工程在运营期环境影响主要表现为水库拦沙减少水土流失、改善河道下游水环境、对湿地生态的影响等。

（3）工程对地表水水质、地下水水位、环境空气、声环境、以及人群健康等各环境要素的影响是短期的、可逆的和局部的。

（4）工程对水文、泥沙情势、湿地生态、减少水土流失影响是长期、显著的。

表 2.7-1 工程对环境要素的影响因子及其影响程度识别表

环境类别	环境要素		影响因素及影响程度											
			工程施工						工程运行					
			枢纽施工	施工导流	料场作业、施工弃渣	施工运输	施工人员活动	工程占地	库区道路改建	水库淹没	防洪调蓄	拦沙	阻隔	移民安置
地表水	水文情势要素	水面面积									●			
		径流过程									●			
		水位									●			
		水深									●			
		流速									●			
	流量									○				
	水质要素	常规指标									○			
富营养化: TN、TP、叶绿素 a										○				
泥沙情势	淤积										●			
	冲刷										○			
地下水	水位	○								○				
	水质	○								○				
生态	陆生植物	○		○			○	○	○				○	
	陆生动物	○		○	○	○	○	○	○				○	
	水生生物	○	○						○	○		○		
土壤	土壤理化性质	○		○	○	○	○	○	○					
	水土流失	○		○			○	○	○		●		○	
	土地资源	○		○			○	○	●				○	
大气	环境空气	○	○	○	○			○					○	
声环境	声环境	○	○	○	○			○					○	
人群健康						○								

(注: 表中●—表示较大影响, ○—表示轻度/较小影响)

## 工程对环境要素影响性质识别表

表 2.7-2

环境要素	影响性质									
	不利影响						有利影响			
	短期	长期	可逆	不可逆	局部	大范围	短期	长期	显著	一般
地表水质	√		√		√					
地下水位	√		√		√					
陆生生物	√		√		√					
水生生物	√		√		√					
湿地生态	√		√		√			√	√	
水文情势					√			√	√	
泥沙情势					√			√	√	
环境空气	√		√		√					
声环境	√		√		√					
水土流失	√		√		√			√	√	
人群健康	√		√		√					

(注：表中√表示有影响；短期指施工期，长期指运营期)

### 2.7.2 评价因子筛选

根据环境影响识别结果，结合当地自然环境特点、环境功能区划要求及工程特征，筛选本项目重点评价的环境要素及因子，结果见表 2.7-3。

#### 评价因子筛选表

表 2.7-3

环境要素	评价因子		评价期限	备注
地表水环境	水质	生产废水 (SS、pH 值、COD、石油类等)	施工期	★
		生活污水 (SS、BOD <sub>5</sub> 、COD、氨氮等)		
	水文情势	水位、流量、流速、水面面积等	运行期	★
大气环境	CO、NO <sub>x</sub> 、PM <sub>10</sub> 、TSP		施工期	○
声环境	等效连续 A 声级		施工期	●
固体废物	施工弃土 (石渣)		施工期	●
	生活垃圾		施工期、运行期	●
生态环境	野生动物、植物、生物多样性		施工期	★
	水生生物 (重点是鱼类)		施工期、运行期	●
	生态流量		运行期	★
	环境地质 (塌岸、渗漏、浸没)		运行期	●
	水土流失 (扰动增加流失量、扰动地表面积)		施工期	★
	水土保持		运行期	★
重要湿地	土地利用类型		运行期	●
	榆林无定河省级重要湿地		施工期、运行期	★

(注：★表示重要环评因子 ●表示一般环评因子 ○表示定性描述因子)

## 2.8 环境保护目标

评价区主要环境保护目标详见表 2.8-1。

主要环境保护目标统计表

表 2.8-1

序号	名称	保护对象	相对距离	保护目标
1	地表水	红柳河（无定河）：拟建蒋家窑则水库回水末端~下游新桥水库回水末端，总共 32.8km 河段范围。	-	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准
2	地下水	工程区所在地下水单元	-	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
3	环境空气	施工区（枢纽施工区、取土场作业区、渣场作业区、施工道路）场界周边蒋家窑子村 19 户居民点、排子村 21 户居民点	距离施工区东南 180m 蒋家窑子村居民点；距离 5#施工道路西南 20m 排子村居民点	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
4	声环境			《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
5	土壤环境	蒋家窑则水库工程建设区和库区及其周边 2km 的区域范围	-	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值标准、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）建设用地土壤污染风险筛选值第二类标准
6	生态环境	榆林无定河省级重要湿地	工程区所在河段	严格按相关重要湿地保护法规条例等保护要求进行保护
		工程占地范围内的林地、耕地（含永久基本农田）及影响区内的动植物	占地范围内	对工程占用的永久基本农田、耕地、林地进行补偿，使农田、林地等生态系统不受破坏，维持动植物栖息地种群结构不变，植被完全恢复
		枢纽区、取土场、弃渣场、施工生产区等水保设施	占地范围内	项目区工程建设中新增水土流失得到有效控制
		国家公益林	淹没区内	工程实施浸没防治工程后，正常蓄水位淹没范围不涉及国家一级公益林。工程占用国家二级公益林应严格按照有关规定办理使用林地手续，保证占用林地占补平衡。
		陕西省吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线	淹没区内(位于吴起县，涉及面积 2.75hm <sup>2</sup> )	防洪拦沙、减少水土流失

7	社会环境	省级文物保护单位 3 处 (8 个点)	工程淹没区范围附近、位于文物保护单位控制地带	满足文物保护要求、满足文物部门要求
		输油、输气管线	工程淹没区	改线，满足输油气管理单位要求

## 2.9 评价工作程序

评价工作分三个阶段：即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书（表）编制阶段。各阶段工作内容及程序详见图 2.9-1。

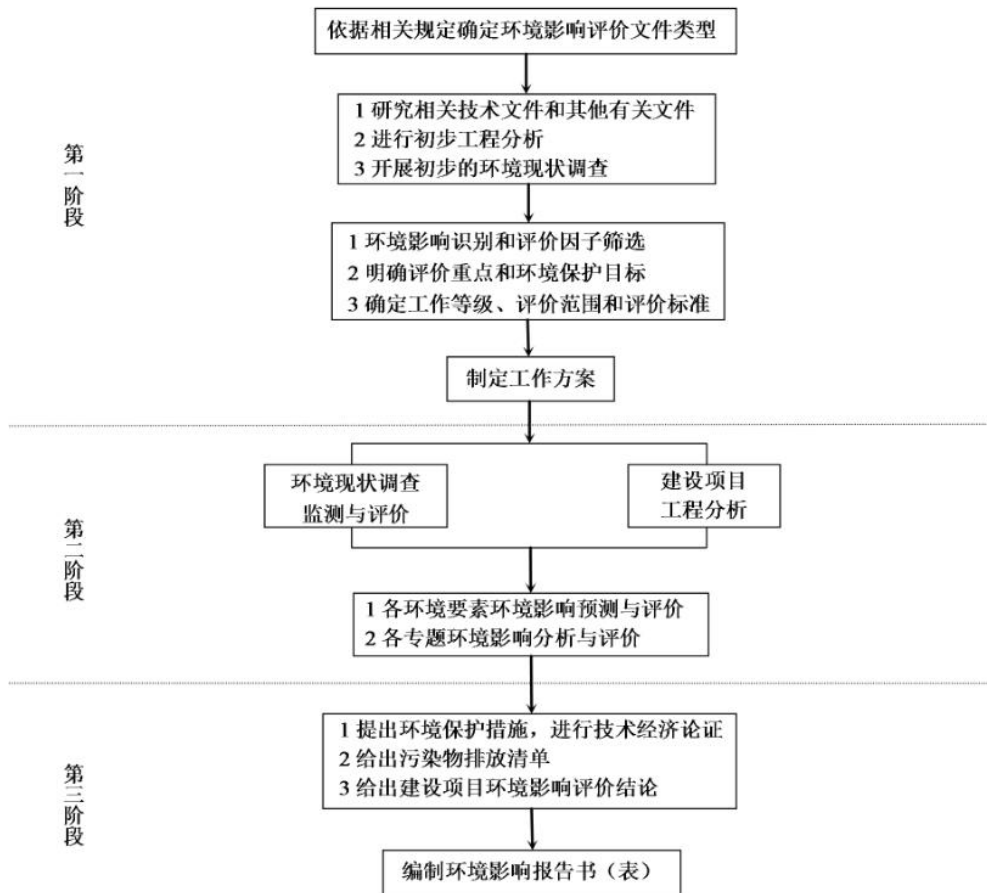


图 2.9-1 环境影响评价的技术工作程序图



### 3 工程概况

#### 3.1 流域规划及治理情况

##### 3.1.1 流域概况

无定河系黄河右岸一级支流，发源于靖边县白于山北麓，始称红柳河，向北流出陕西境进入内蒙古乌审旗后称为无定河，经巴图湾后折向东流，于靖边县白城则村进、出陕西境后再由横山县庙畔村复入陕西境内，经榆阳区上盐湾改向东南流，经米脂、绥德县城，于清涧县的河口村注入黄河。干流全长 491.2km，流域面积 30261km<sup>2</sup>。

红柳河系黄河一级支流无定河的源头河段，红柳河流域西临定边县的八里河流域，南屏白于山，东接无定河的支流芦河流域，北连内蒙古的毛乌素沙漠，流域面积 1534.8km<sup>2</sup>，主干河长 98.6km。以新桥水库为界，上游南部地区为剧烈切割发育时期的梁峁状黄土丘陵，亦称河源梁涧区，以平梁大涧，沟壑残塬为主要地貌，该区地形支离破碎，梁峁起伏，沟壑纵横，植被稀少，水土流失极为严重，以沟蚀为主，面蚀较轻，重力侵蚀也比较活跃，年侵蚀模数达 14640t/km<sup>2</sup>，为无定河流域水土流失最严重的地区。新桥水库以下流域为风沙草滩区，河沟两岸地域辽阔，地面起伏较小，因地平沙多，降雨易于入渗，产流较少，年侵蚀模数在 1000t/km<sup>2</sup> 以下。红柳河位置示意图详见图 3.1-1。



图 3.1-1 红柳河位置示意图

红柳河流域土壤侵蚀严重，多年平均输沙量高达 1130 万 t，其中粗泥沙量

( $d>0.05\text{mm}$ ) 占到 53%，成为无定河流域产沙量（尤其是粗沙量）比例最高的地区，对下游河道构成严重威胁。

### 3.1.2 流域治理现状

#### 3.1.2.1 红柳河库坝群基本情况

红柳河流域水土流失严重，修建拦沙水库蓄水拦沙，是拦减入黄泥沙、进行水土流失治理的主要措施之一。自上世纪五十年代以来，红柳河流域相继建成了一批防洪拦沙水库，蓄水拦沙，减少入黄泥沙，总控制流域面积  $1534.8\text{km}^2$ ，形成了红柳河库坝群，成为治理多沙河流的典型。

经水利部门统计，上世纪六、七十年代起，在红柳河流域干、支流陆续修建了 7 座中型拦沙库、19 座小型库。1994 年 8 月 5 日~10 日，红柳河上游发生了一次约 50 年一遇的降水，流域内的西郊、西湾等 8 座小（一）型水库几乎于一日内垮坝，下游的新桥、金鸡沙水库，出现了水位距坝顶仅  $1.16\text{m}$  的岌岌可危局面。目前，陕西省内红柳河流域内仅存 7 座中型水库。

本次蒋家窑则水库工程在新桥水库坝址上游  $12\text{km}$  处，坝址上游现有 4 座已成水库，分别是杨伏井、营盘山、周湾和边墙渠水库；水库坝址下游分布有水路畔、新桥、金鸡沙 3 座已成水库。

陕西省内红柳河流域现存 7 座水库技术指标见表 3.1-1。

#### 3.1.2.2 流域治理成就及问题

基于红柳河上游库坝群工程的建设及水土保持工作的开展，流域内水土流失量大幅减少。从无定河川口水文站实测资料看，无定河年平均入黄泥沙总量由 2.42 亿 t 减少为 0.52 亿 t，与建国初期相比减少了  $\frac{3}{4}$ 。

从多年的运用实践经验看，流域拦沙水库在拦减入黄泥沙方面取得了明显的有成效。拦沙水库在拦减泥沙的同时，还发挥了灌溉供水作用，有效灌溉面积约  $16.44$  万亩。

多年来红柳河上游库坝群拦沙作用发挥的同时水库淤积严重。截至目前，红柳河流域 19 座小型水库中，8 座小（一）型水库已全部淤满，11 座小（二）型水库还剩 6 座（由于严重淤积已按淤地坝对待）。目前流域陕西省内仅有：金鸡沙、新桥、水路畔、边墙渠、周湾、营盘山、杨伏井共 7 座中型水库，合计总库容  $6.33$  亿  $\text{m}^3$ ，现已淤积  $4.51$  亿  $\text{m}^3$ ，占总库容的 71.3%。现状 7 座水库位置示意详见图 3.1-2。

### 3.1.2.3 流域规划

根据《无定河流域综合规划》（水利部黄河水利委员会 2014年08月），陕西省无定河治理开发与保护的主要任务为：“无定河干流新桥以上的河源梁涧区应加强水土流失综合治理，改善生态环境；完善拦沙水库布局，持续发挥拦沙效益。”

规划指出“拦沙水库是指库容大于500万 $m^3$ ，以拦沙为主的水库工程，主要任务是拦蓄泥沙，减少入黄沙量，拦沙水库按水库标准建设，控制面积大，拦沙效果明显，是水土保持治沟骨干工程的重要补充……为持续拦减无定河流域泥沙，在发挥现有拦沙水库拦沙作用的基础上，有必要进一步加强拦沙水库建设”。规划近期（2020年）目标：“大力开展拦沙水库工程建设，以完善现有拦沙水库布局及粗泥沙集中来源区拦沙水库建设为重点，建设蒋家窑则、雷河咀等拦沙水库9座，水库建成后年均减少入黄泥沙1620万t。”规划分期实施意见中指出，“拦沙水库建设：近期（2020年之前），建设蒋家窑则及雷河咀两座大型拦沙水库，解决新桥水库由于淤积严重引起的防洪标准不够、防洪安全隐患较大的问题。”

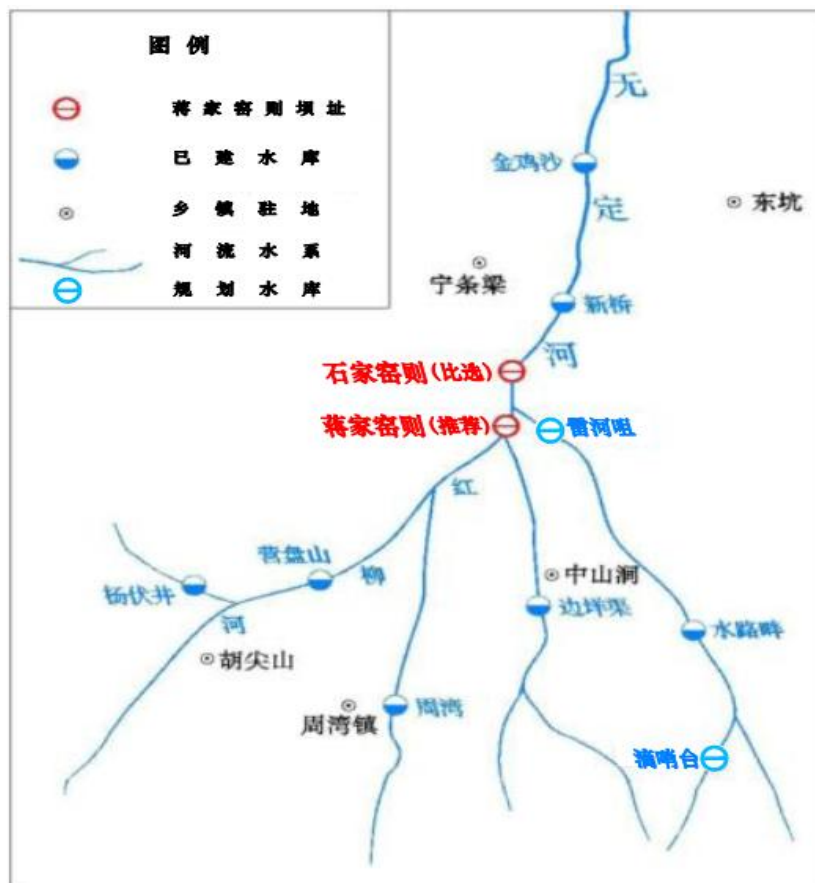


图3.1-2 陕西省内红柳河流域现状及规划水库分布图

陕西省内红柳河流域 7 座中型水库现状技术指标表

表 3.1-1

项目	单位	营盘山	杨伏井	周湾	边墙渠	水路畔	新桥	金鸡沙	库容合计	
所在地点		定边县 胡尖山乡	定边县 学庄乡	吴起县 周湾乡	吴起县 长城乡	靖边县 水路畔乡	靖边县 东坑乡	靖边县 东坑乡		
所在支流		支流 红山河	支流 红山河	支流 石拐子沟	支流 八里庄沟	支流 石窑沟	红柳河干流	红柳河干流		
建设任务		防洪拦泥, 兼有灌溉	防洪拦泥,兼 有灌溉	防洪拦泥,兼 有灌溉	防洪拦泥,兼 有灌溉	防洪拦泥,兼 有灌溉	拦泥、防洪	防洪拦泥, 兼有灌溉		
建设时间		1972 年	1972 年	1970~1974 年	1970~1978 年	1975~1979 年	1958~1964 年	1971~1973 年		
除险加固改造 时间		2003~2005 年	2003~2004 年	2004~2006 年	2003~2006 年	2003~2006 年	2003 年	2003 年		
控制流域面积	km <sup>2</sup>	112	42	119	93	105	区间 861(1332)	区间 205		
原设计总库容	万 m <sup>3</sup>	4720	2240	6350	6280	6010	20000	7544	53144	
除险 加固 后水 库特 征参 数	总库容	万 m <sup>3</sup>	8725	3693	9651	7478	6250	20000	7544	63341
	校核洪 水位	m	1466.25	1457.83	1465.24	1460.2		1374.75	1341.16	
	淤积 高程	m						1371.7		
	2020 年 已淤积 库容	万 m <sup>3</sup>	5975	2703	6369	4459		19725	4863	
	现有 库容	万 m <sup>3</sup>	2750	991	3282	3109	508.7 (终极库容)	275	2681	11598

### 3.2 工程地理位置

地理位置：蒋家窑则水库工程位于榆林市靖边县中山涧镇五道沟村蒋家窑则组附近红柳河干流上，坝址距下游已建新桥水库 12km，距中山涧镇约 13km，距靖边县城约 52km，距榆林市 185km。

工程地理位置详见附图 2（蒋家窑则水库工程地理位置图）。

### 3.3 工程基本情况

项目名称：榆林蒋家窑则水库工程

建设单位：靖边县河道库坝养护站

项目性质：新建

工程任务：防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力

工程规模：II等大（2）型水利枢纽

工程投资：工程总投资 15.48 亿元

建设工期：总工期 42 个月

### 3.4 工程建设必要性

#### 3.4.1 促进区域水网建设，完善防洪安全格局需要修建蒋家窑则水库

“十四五”期间，陕西省将加快构建“陕西水网”，立足省内、南调汉水、北引黄河、纵横成网，重点构建陕西现代水网、建设五大工程体系、强化五大支撑体系等三方面主要任务。陕西省统筹区域流域，以重点水源工程为节点，以天然河流水系网为基础、以水资源配置工程网为纽带、以智能管控信息网为支撑，形成“五纵十横”的陕西水网构架。陕北地区围绕高端能源化工基地，多沙粗沙区水土流失综合治理、无定河及沿黄水生态修复与保护、水旱灾害防御为主的水利发展格局。是陕西省现代水网重要组成。

无定河流域为黄河的一级支流，红柳河流域是无定河流域的源头，也是黄河流域粗粒泥沙的来源区，榆林水网在区域水网和陕西水网具有重要的地位。修建蒋家窑则等重点工程，是打牢陕北水网之“结”，是完善陕西水网主骨架和大动脉建设内容的一个重要节点，也是统筹防洪减灾及水生态保护修复，围绕国家和陕西省重大战略布局，立足保障以防洪安全为首位的水网建设基础。

#### 3.4.2 为保障新桥水库的防洪安全、减少下游洪水灾害，保证红柳河库坝群安全，构建无定河完整的防洪体系，需要建设蒋家窑则水库

（1）修建蒋家窑则水库，取代淤积严重的新桥水库，保障下游库坝群防洪安全。

新桥水库作为红柳河坝群控制性骨干工程，曾经对下游的防洪安全发挥了重要的作用，建库至今运行已 60 年，由于大量的泥沙淤积，2001 年库容仅剩 1000 万  $m^3$ ，防洪标准已不足 10 年一遇，1994 年、1998 年、2001 年因流域普降暴雨，新桥水库均发生了较大的洪水险情，对当地群众以及 307 国道和下游水库安全构成了严重威胁。目前新桥水库已失去防洪拦沙功能，其校核洪水位以下库容仅剩 275 万  $m^3$ ，剩余库容是滞洪库容 527 万  $m^3$  的 52%，防洪库容严重不足，而且水库已无加坝条件，现有库容已不能防御 10 年一遇洪水；水库已淤积 19725 万  $m^3$ ，占总库容 20000 万  $m^3$  的 98.6%。修建蒋家窑则水库替代新桥水库是非常必要和迫切的。新桥水库一旦失事溃坝，307 国道将中断，可能造成下游金鸡沙、巴图湾等水库连锁垮坝，直接威胁着陕西省和内蒙古自治区两省区 8 县 10 多万人和 20 万亩耕地的安全。

由于红柳河现状控制性防洪骨干工程新桥水库已基本淤满，一直处于被动防守局面，河流防洪主要依靠两岸堤防约束洪水，然而无定河下游是持续淤积性河道，随着河床的淤积抬升，堤防越修越高，特别是无定河高含沙小洪水严重淤塞下游河槽，防洪风险极大，已成为沿岸人民群众和各级政府的心腹之患。

修建蒋家窑则和雷河咀水库可替代新桥水库，成为红柳河流域的控制性骨干工程，一是消除了新桥水库溃坝风险，保证了新桥水库防洪安全；二是承拦坝址以上的洪水泥沙，可确保下游金鸡沙、巴图湾水库正常运用和无定河两岸的安全生产；三是在使用年限内利用预留淤积库容防止上游水库失效对下游造成危害。蒋家窑则水库利用库容拦蓄洪水，起滞洪、缓洪的作用，削减进入下游河道的洪峰流量，水库建成后，将与除险加固后的 7 座水库构成一个新的红柳河库坝群拦泥、防洪体系，保障下游安全，有效地降低水库下游的洪水位，达到减免洪水灾害的目的。

由此可见，修建蒋家窑则水库替代新桥水库原有的滞洪拦沙任务，对整个红柳河流域库坝群治理是非常关键和重要的，也是解除下游新桥水库、金鸡沙水库、内蒙古巴图湾水库险情的唯一途径。

## **(2) 修建蒋家窑则水库，对减少下游洪水灾害，构建无定河完整的防洪体系，有着重要的作用**

蒋家窑则水库位于无定河上游红柳河上，枢纽所在地隶属陕西省榆林市靖边县，蒋家窑则水库下游为榆林市煤、油、气、盐等矿产的主要富集地，也是国家级榆林能源化工基地核心组成部分。水库防洪保护范围无定河流域是榆林市的城

镇人口聚集地、产业发展集中带、交通骨干枢纽区、生态平衡基准面、供水水源承载区、核心文化景观区，占据着十分重要的战略地位。

2017年7月25日至26日，榆林市无定河流域发生特大暴雨、特大洪涝灾害（简称“7.26”洪水），造成榆阳、子洲、绥德县城被淹，城区洪涝灾害严重，淹没受灾面积约5.7km<sup>2</sup>，经济损失巨大，导致5.8万人受灾，转移撤离7.13万人；子洲县清水沟水库漫溢决口，造成4.5万人临时饮水困难。农作物受灾面积2216.2hm<sup>2</sup>；子洲、绥德县城大面积积水，部分桥梁、道路、电力、供水中断，榆绥高速、青银高速以及210国道、307国道临时中断。

蒋家窑则水库建成后，100年一遇设计洪水位为1407.9m，相应滞洪库容2694万m<sup>3</sup>；2000年一遇校核洪水位为1413.4m，相应滞洪库容11329万m<sup>3</sup>；运行期内，均按照最大275m<sup>3</sup>/s流量蓄浑排清与新桥、雷河咀错峰下泄下游河道，届时将会对保护新桥水库和下游人民生命财产，建立新功，发挥防洪减淤作用。



“7.26”洪水过后绥德、子洲县城景象



“7.26”洪水过后无定河、大理河河道现状

### 3.4.3 利用红柳河上骨干水库拦蓄泥沙，减少进入黄河下游河道危害最大的粗泥沙量，需要建设蒋家窑则水库

红柳河是黄河泥沙特别是粗泥沙的主要来源区之一，利用红柳河上骨干水库拦蓄泥沙，特别是拦蓄对黄河下游河道危害最大的粗泥沙，减少泥沙淤积，是黄

河中游综合治理的主要任务。

治理黄河，重在保护，要在治理。黄河水少沙多、水沙关系不协调，是黄河复杂难治的症结所在。黄河下游造成灾害的主要原因是中游黄土高原存在的粗粒泥沙。这些泥沙被水流挟带，输送到下游，使河槽严重淤积，抬高河底及洪水位，造成堤防漫决的危机。进入黄河干流的泥沙来源相对集中。如无定河、窟野河、洛河和北洛河等 4 条支流多年平均输沙量达 8 亿 t，为入黄总沙量的 1/2 左右。

新中国成立以来，国家一直把无定河流域作为治黄重点区。当时的黄委主任王化云、清华大学泥沙学者钱宁等曾三次深入无定河流域调查研究，无定河流域由于“水少、沙多、水沙失调”，造成下进入黄河沙量粗沙量多，具体表现在：

### **(1) 红柳河粗沙是黄河下游河道泥沙淤积的来源之一**

红柳河是无定河的源头河段，地处陕北黄土高原与梁峁丘陵区，流域内沟壑密布，河谷深切，水土流失严重。多年平均输沙量 1130 万 t，其中粗泥沙( $d > 0.05\text{mm}$ )量占 53%，是无定河产沙量（尤其是粗沙量）比例最高的地区，这一多沙粗沙区对下游河道的防洪安全构成了严重的威胁。

无定河流域暴雨集中，土质疏松，天然植被稀少，自然侵蚀强烈，在不合理的人类活动如陡坡开垦、过度放牧、破坏天然植被的长期影响下，人类活动加速侵蚀十分强烈，导致了严重的水土流失，水土流失面积达 2.65 万  $\text{km}^2$ ，占全流域面积的 87.7%。无定河所在的黄河中游河龙区间不仅是黄河水的主要来源，而且也是黄河粗泥沙的主要来源区。大量粗泥沙进入河道，对当地人民乃至黄河中下游人民的生活带来重大影响。

### **(2) 红柳河库坝群工程老化减效导致黄河下游河道淤积加重**

20 世纪 80 年代前，陕北共修建拦泥库 549 座，库容 20.37 亿  $\text{m}^3$ ；其中，百万立方米以上拦泥库 161 座，库容 15.8 亿  $\text{m}^3$ 。仅无定河流域就建成大、中、小型拦泥库 268 座，陕北成为拦泥库坝最多、最密集的地区。大量库坝的建成，暂时控制住了入黄的泥沙量，20 世纪 70 年代后期，入黄泥沙不仅数量减少，在级配上也有细化的趋势。从无定河川口水文站实测资料看，无定河年平均入黄泥沙总量由 2.42 亿 t 减少为 0.52 亿 t，与建国初期相比减少了 3/4。大量库坝的建成，不减少了入黄泥沙，而且使当地的农业生态环境及群众的生活都有了很大的改观。

随着时间的推移、水库泥沙的淤积，库坝群目前已进入老化阶段，现在红柳河流域 8 座小（一）型水库已全部垮完，11 座小（二）型水库还剩 6 座，这 6 座水库由于淤积严重已按淤地坝对待。从 2003 年至 2006 年，红柳河库坝群相继完



成了杨伏井、营盘山、边墙渠、周湾、新桥、金鸡沙等一批中型水库的除险加固工作，增加库容约 1.2 亿  $m^3$ 。

红柳河流域陕西省内 7 座中型水库除险加固后总库容 6.33 亿  $m^3$ ，现已淤积 4.51 亿  $m^3$ ，占总库容的 71.3%。加固后运行 10 多年，杨伏井水库、营盘山、边强渠、周湾水库、水路畔水库剩余总库容为 1.52 亿  $m^3$ ，新桥水库剩余库容仅 275 万  $m^3$ ，金鸡沙剩余库容 2681 万  $m^3$ 。按照上述数据进行预测，红柳河流域库坝群最多能运行 20 年，20 年后，库坝群滞洪拦沙作用已经消失殆尽，届时大量泥沙将进入黄河，给三门峡库区和黄河下游河道造成新的淤积，恶化黄河水生态环境，将进一步加重黄河下游的防洪拦泥负担。

### **(3) 建设蒋家窑则水库，是拦截入黄泥沙的有效途径**

多年治沙实践证明，上游每拦 4 $m^3$ 沙，下游便可少淤 1 $m^3$ 沙，下游防洪清淤，加固堤防投资是上游水库建设投资的几十倍。

黄河百害之根源在于多沙，而黄河泥沙主要来源于中游的黄土丘陵沟壑区，控制住这一地区的泥沙，在多沙支流上选取适当位置，修建大中型拦沙库，把入黄的主要输沙通道切断，就能在十多年左右时间内大幅度降低黄河干流的含沙量，收到立竿见影的功效。

根据“上拦下排、两岸分滞”的治黄策略，在红柳河上修建蒋家窑则水库，从源头上封堵了向下游输送泥沙的通道，对红柳河流域的水土保持和水生态建设有利，缓解了无定河下游泥沙淤积、确保无定河下游河道防洪安全。拦蓄了红柳河粗泥沙集中来源区的泥沙，减少粗泥沙入黄，减轻黄河干流下游淤积，提高下游防洪能力。

蒋家窑则水库总库容 2.93 亿  $m^3$ ，通过合理拦沙运用，可长期保持水库有效库容，水库正常运用 50 年，拦截黄河一级支流无定河入黄的主要输沙量，可减少无定河下游河道泥沙量 1.77 亿  $m^3$ ，可大幅度降低黄河干流的含沙量，减淤效果显著。

综上所述，蒋家窑则水库拦蓄红柳河中游以上泥沙，紧紧抓住水沙关系调节这个“牛鼻子”，体现了生态优先、绿色发展，因地制宜、分类施策，上下游、干支流、左右岸统筹谋划的治理理念，着力加强生态保护治理、保障黄河长治久安；完善水沙调控，减缓无定河下游淤积，进而减少入黄泥沙量，减少黄河淤积，确保无定河沿岸安全，保障黄河长久安澜。

#### **3.4.4 修建蒋家窑则水库后，在枯水时段有效向下游河段及湿地补充生态流量，改善下游河道生态环境**

目前，无定河上游水生态呈退化趋势。流域内天然河流湿地面积大幅萎缩，较上世纪八十年代减少约 37%。因湿地面积萎缩、水环境恶化，使湿地环境遭受污染，造成鸟类等野生动物栖息地减少、鱼类等水生生物栖息环境恶化。定边郝滩、靖边东坑和梁镇一带是陕西省地下水超采区，农业灌溉长期超采地下水，已经出现植被退化、土地沙化加剧等一系列生态环境问题。河源区多数库坝缺少泄水设施，致使下游河道减水甚至脱流、河流湿地萎缩、水生态退化。

在无定河上游红柳河上，修建蒋家窑则水库不仅可以拦蓄泥沙，还可以实现生态水量调度和生态补水，保障下游河流生态系统基本用水需要。在源头区增强水源涵养功能，拦蓄沙量较大的洪水并将其变为清水下泄至河道，不但可以修复天然湿地，还可以充分利用无定河湿地的地貌多样性和环境多样性特点，发展湿地生态系统的生物多样性。可采取以湿地生态保护为前提，配合“退耕还湿”计划的实施，按照低水种养、高水蓄洪的原则，根据湿地系统的多样性特点，做到宜农则农，宜牧则牧，宜渔则渔，使尽可能多的生物种群去充分占领湿地的各种空间，获取湿地各类生物的有效保护和资源最合理的利用，助力打造黄土高原生态文明建设示范区和无定河绿色生态长廊建设。

蒋家窑则水库建成后，可以调蓄河道生态水量，丰水时段 5~10 月，按  $0.36\text{m}^3/\text{s}$  下泄；枯水时段 11~次年 4 月，按  $0.18\text{m}^3/\text{s}$  下泄基本生态流量，改善下游河道不均匀的天然流量过程，在枯水时段有效的向下游河段及湿地补充生态流量，减免下游河道间断性断流和干涸，增大了枯水期下游河道湿地生态系统的水量，加强了无定河生态环境保护，逐步改善局部小气候，改善湿地生态系统，促进河流生态系统健康，提高生物多样性。

#### **3.4.5 修建蒋家窑则水库，拦减了上游泥沙，可减少下游王圪堵等水库的淤积，有利于水库长期兴利运用。**

无定河流域水资源短缺，随着能源基地的建设，用水量增加，水资源供需矛盾日益突出。在红柳河兴建蒋家窑则水库能有效拦蓄泥沙，减少下游王圪堵等水库的入库沙量，减少王圪堵水库有效库容的淤积，有效延长水库的运行期，增大其供水量，延长了水库供水的年限，从而更好地发挥王圪堵水库的综合效益。

#### **3.4.6 修建蒋家窑则水库，践行习近平总书记黄河流域生态保护和高质量发展理念**

习近平总书记强调，治理黄河，重在保护，要在治理。要坚持山水林田湖草

综合治理、系统治理、源头治理，统筹推进各项工作，加强协同配合，推动黄河流域生态保护高质量发展。黄河上游要以三江源、祁连山、甘南黄河上游水源涵养区等为重点，推进实施一批重大生态保护修复和建设工程，提升水源涵养能力。中游要突出抓好水土保持和污染治理，有条件的地方要大力建设旱作梯田、淤地坝等，有的地方则要以自然恢复为主，减少人为干扰。下游的黄河三角洲要做好保护工作。

无定河为黄河的一级支流，流经陕西、内蒙古两省（自治区），从横山县入陕，于清涧县流入黄河，无定河流域的水土流失问题是黄河流域面临的重大生态环境问题之一。修建蒋家窑则水库，可从以下几个方面践行习近平总书记黄河流域生态保护和高质量发展理念：

#### （1）科学调控水沙关系，支撑黄河流域高质量发展的需要

深入研究论证黄河流域生态环境、侵蚀产沙、暴雨洪水对水沙关系形成和演变的影响，采取“拦、调、排、放、抢”综合处理泥沙，开发水沙实时监测预警预投系统平台，实现黄河水沙调控理论和技术突破。分析黄土高原不同区域坡面水土保持措施的减沙水代价特征及其与各影响因素的关系，提出相对减沙增流的具体举措，从源头上改善河道水沙关系。加强榆林、延安黄河粗泥沙集中来源区综合治理，加强红柳河流域库坝群联合统一调度，参与黄河下游多库联控调水调沙，有效减少入黄泥沙，是支撑黄河流域高质量发展的需要。

#### （2）提高防洪保障能力，支撑水利高质量发展的需要

蒋家窑则水库下游新桥水库目前已经接近淤满，水库淤满后，防洪能力迅速降低，对下游防洪安全造成严重威胁。为保证水库下游防洪安全，同时发挥水库蓄水拦沙的兴利作用，在上游修建蒋家窑则水库，起到滞洪作用，对流域防洪安全起到了积极作用。既保障了无定河城镇、乡村、农田及重要设施，也是支撑经济社会高质量发展的需要。

蒋家窑则水库建成后，可以调蓄河道生态水量，推动形成“清水东流、绿为底色、山水相依、人水和谐”的沿黄生态新格局。

因此，修建蒋家窑则水库，拦减了上游泥沙，减少了下游水库的淤积，为水库长期兴利运用提供了有利条件，可增加下游水库供水时效，对促进国家能源化工基地建设及当地经济社会发展、提高当地粮食生产具有重要作用。修建蒋家窑则水库，为红柳河、无定河、甚至黄河流域的生态保护高质量发展创造有利条件，

具有较大的生态效益和社会效益。

### 3.5 工程任务、规模及运行方式

1) **工程任务：**蒋家窑则水库工程的任务是防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力。

2) **工程规模：**蒋家窑则水库大坝属于II等大(2)型水利枢纽，总库容为 2.93 亿  $m^3$ ，工程用于改善河道生态流量过程需要的库容为 330 万  $m^3$ ，对应的兴利水位为 1405.6 m，设计洪水位 1407.9m，校核洪水位 1413.40m。

#### 3) 运行方式：

50 年正常运行期，按“滞洪拦沙，下泄清水”方式运用：作为无定河源头红柳河流域的拦沙水库，将红柳河流域四库~蒋家窑则区间的粗颗粒泥沙全部拦蓄库内，减少入黄沙量；水库将设计标准内 100 年一遇~2000 年一遇的洪水全部拦蓄在库里，通过水库沉淀变为清水后，由放水泄洪洞下泄至下游河道，实现雨洪资源利用，改善下游河道生态。

##### (1) 水库放水运行方式

水库正常运用期，将洪水全部拦蓄库内，将洪水沉淀至清水后，由泄洪放水洞将水排至下游，尽快腾出滞洪库容以迎下次洪水，泄洪放水洞按照新桥水库泄洪与雷河咀水库一起错峰放水，下游最大泄流能力为  $275m^3/s$ ，平时压闸运行。

##### (2) 生态水量下泄方式

生态水量通过放水塔下泄，丰水时段 5~10 月，按  $0.36m^3/s$  下泄；枯水时段 11~次年 4 月，按  $0.18m^3/s$  下泄。生态流量从取水塔内分层取水管进入后，通过放水塔内部管道进入压力钢管，该压力钢管理设在放水泄洪洞底部，并在放水洞出口右侧设置调流调压阀，压力释放后将水引至出水渠内。

### 3.6 工程总体布置及主要建筑物

#### 3.6.1 工程总体布置

工程包括主体工程、辅助工程、配套工程。工程项目组成详见下表 3.6-1 及附图 4 工程施工平面布置图。

本项目工程组成表

表 3.6-1

项目	分项	建设规模
主体	拦河坝	碾压式均质土坝，坝顶高程 1415m，坝顶宽 8m，最大坝高 42.0m，坝顶总长 311m。

工程	放水洞	布置在大坝左岸靠近主河道位置，由引水渠、放水塔、工作桥、放水洞、消力池、护坦、海漫组成，放水洞断面为圆拱直墙型，采用无压流，洞断面尺寸 5.5m×6.5m（宽×高），隧洞比降为 1/100。	
	泄水建筑物	结合放水洞进行布置，根据工程蓄浑排清的使用工况，为避免进水口被泥沙淤堵，在放水塔塔壁布设 7 层孔口 1.4×1.0m（宽×高）的分层进水口。	
辅助工程	施工导流	第一年 1 月~9 月，导流标准为 5 年一遇洪水标准，相应洪峰流量为 456m <sup>3</sup> /s；第一年 10 月~第三年 4 月，导流标准为 20 年一遇洪水，相应洪峰流量为 1008m <sup>3</sup> /s；第三年 5 月~第四年 4 月，导流标准为 100 年一遇洪水，相应洪峰流量为 1900m <sup>3</sup> /s。	
	管理站	管理站位于大坝右岸，距坝址约 30m，占地共计 8.0 亩，人员编制 10 人，内设宿办楼、附属用房、公共服务用房等建筑物。	
	施工生产区	布设在大坝上游右岸庙石公路旁空地，包括砼拌合系统、钢筋模板加工厂、机械保修停放厂及综合仓库等。	
	渣场	弃方总量 52.6 万 m <sup>3</sup> （自然方），共设置 1 处弃渣场，总占地为 3.24hm <sup>2</sup> ，均为临时占地，占地类型为草地。	
	取土场	取土场位于枢纽左岸黄土梁崩，运距 4.5km，占地为 30.00hm <sup>2</sup> 。	
	施工道路	施工期共需修建庙石路至放水洞洞进口和出口、取土场至坝区等处施工道路共计 6.62km。	
	上坝道路	全长 0.73km，其中右岸上坝道路起点位于既有县道，终点与坝址右坝肩顺接，长 0.55km，左岸道路自左坝肩至放水塔工作桥 1415 平台，长 0.18km。上坝道路为永临结合道路，采用三级道路标准设计，路基宽 7.5m，路面宽 6.5m。	
	水库淹没及移民安置	移民搬迁、生产安置	工程枢纽区需搬迁 1 户 3 人，淹没土地 20204.39 亩，无淹没人口；工程规划水平年生产安置人口为 809 人。工程移民搬迁和生产安置均采用自谋职业（货币化补偿）方式。
		专项道路复建	淹没三级公路 1.68km，四级公路 1.74km，按照“三原原则”，参照现行的《公路工程技术标准》（JTGB01-2003）标准进行规划及恢复道路交通。
		通讯线路恢复	建设征地影响通讯线路 65.8km，包括电信、联通、移动、广电网络，其中联通通讯线路 12km，移动通讯线路 40.5km，广电网络线路 3.8km，电信通讯线路 9.5km。均采用库周改建方式，沿复建的公路桥布设，需恢复 14.3km。
		输油管道、输气管道	工程建设征地涉及输油、气管道 20.23km。 输油管道：根据《长庆油田分公司第三输油处关于靖惠管道蒋家窑则水库建设占压迁改方案审查意见》，需要对靖惠输油管道红柳河穿越段的线路进行迁改。DN350 管线迁改线路总长度约 4.5km。 输气管道：根据中国石油长庆油田分公司第六采气厂《关于蒋家窑则水库建设淹没第六采气厂采气管道情况的复函》，输气管道改线总长度 18.05km。
文物保护		淹没范围涉及省级文物保护单位 3 处（8 个点）的建设控制地带，需按照文物部门要求进行保护	
		根据《水利建设项目(引调水工程)环境影响评价文件审批原则》（试行）第十一条，对工程水库淹没占地涉及配套的重大环保基础设施建设、重要交通、污染型企业迁建等重大移民安置专项工程，应单独开展环境影响评价。	
公用	供水	在工程区附近打机井作为生活区供水及混凝土生产用水水源。取土场配水及振冲施工等施工用水通过在河道开挖渗井抽水解决。	

工程	供电	从距坝址 13km 的柠条梁镇解家台 110kV 变电站接引 10kV 高压线至工程区变电所。
	通讯	利用工程区已有的中国移动、联通网络。
环保工程	生态保护	生态流量保障措施：通过放（泄）水塔内的分层取水管及底部的压力钢管进行生态流量下泄，丰水时段5~10月按0.36 m <sup>3</sup> /s下泄，枯水时段11~次年4月按0.18 m <sup>3</sup> /s下泄。同时坝下游0.5km处设生态流量在线监测系统连续监测和监督。
		水库浸没防治：主体采取拦挡等工程防护措施对库区库尾D75断面处的水库浸没进行防治
		临时占地生态恢复：施工道路、施工生产生活区、弃渣场、取土场恢复。
	水环境保护	施工生产废水处理设施：沉淀池、油水分离器等。
		生活污水：设置地理式一体化生活污水处理设备，处理后综合利用。
	大气环境保护	配置洒水车，施工区、施工道路洒水降尘；临时堆料封闭、遮盖；施工区道路两侧居民点处设置限速牌。
	声环境保护	居民点设置禁鸣牌，合理安排运输路线与时段。合理安排作业时间，居民点附近禁止夜间施工。
	固体废物	弃土（石渣）在水保方案批复的场地堆存，并进行生态恢复。
设置垃圾桶、垃圾台，配套清运设备。及时运至垃圾处置场。		

### 3.6.2 主要建筑物

根据《防洪标准》（GB50201-2014）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）的有关规定，蒋家窑则水库总库容为 2.93 亿 m<sup>3</sup>，介于 1~10 亿 m<sup>3</sup>之间，按水库总库容分等指标确定本工程为II等工程，工程规模为大（2）型，主要建筑物碾压式均质土坝、放水建筑物、取水建筑物为 2 级建筑物，次要建筑物为 3 级，临时建筑物为 4 级。

#### 3.6.2.1 大坝

大坝采用碾压式均质土坝，坝顶高程 1415m，坝顶宽 8m，最大坝高 42.0m，坝顶总长 311m，最大底宽 292.5m；上游坝坡坡比为 1:3.5，在 1390m 高程以下结合上游围堰布置上游镇压台，镇压台宽度 10m，上下游坡比均为 1:2.5。下游坡比 1:3。在高程 1400.00 处设置宽 3.0m 的马道，在高程 1383m 高程处布设 40m 镇压台，上下游坡比均为 1:2.5，排水棱体顶高程 1380m，顶宽 2m，上下游坡比均为 1:1.5。

在坝顶上下游侧设置砼护栏，坝顶路面结构与右岸上坝道路相同。坝顶下游侧设置 0.3×0.3m 的纵向排水沟，将坝顶集水引排至岸坡排水沟，排水沟纵向坡比为 0.5%，设置于下游马道内侧；坝顶路面横向坡比为 2%，坡向下游侧；在下游坝面护坡与岸坡衔接处设底宽 0.5m、深 0.5m 的梯形岸坡排水沟；下游坝面每隔 100m 设置一道竖向排水沟，尺寸为 0.3×0.3m；坝坡排水沟和岸坡结合排水沟共同构成下游坝面排水系

统，排水沟采用 M10 浆砌石砌筑。

上游坝坡在高程 1390.0m 以上采用 M10 浆砌石网格填干砌石护坡，网格为正方形结构，边长 4m，宽度 0.4m，厚度为 0.4m。下游护坡在 1383.0m 以上采用 M10 浆砌石拱格内植草皮护坡，拱格尺寸为 5m×6m，厚度为 0.3m；1383.0m~1380.0m 之间为草皮护坡；1380.0m 以下为排水棱体采用干砌料石护坡；其余坡面采用 C35F300 砼拱格内植草皮护坡。

### 3.6.2.2 放水建筑物

放水建筑物布置在大坝左岸靠近主河道位置，进口布置放水塔。由引渠段、放水塔、工作桥、洞身段、消力池、护坦、海漫组成，进口底板高程 1383.50m，出口消力池底板高程 1377.90m，全长 518.5m。引渠段长度 13m，放水塔顺水流长 24m，洞身段长 370m，消力池总长 54m，护坦长 27.5m，格宾石笼海漫长 30m。

其中，放水洞位于大坝左侧，最大泄洪流量为 275m<sup>3</sup>/s，设计放水流量为 68m<sup>3</sup>/s，施工期作为导流洞使用，属永临结合建筑物。洞身段长 370m，进口底板高程 1383.50m，出口高程 1379.80m，比降 1:100。断面为圆拱直墙型，采用无压流，洞断面尺寸 4.5m×5.7m（宽×高），采用 0.5m 厚 C35W6F150 钢筋混凝土衬砌，隧洞比降为 1/100。

### 3.6.2.3 泄水建筑物

蒋家窑则水库建成后，丰水时段按 0.36 m<sup>3</sup>/s、枯水时段按 0.18m<sup>3</sup>/s 下泄清水，改善下游河道不均匀的天然流量过程，在枯水时段有效的向下游河段及湿地补充生态流量，减免下游河道间断性断流和干涸。

泄水建筑物结合放水洞进行布置，通过取水塔内 DN500 分层取水管及埋设在放水泄洪洞底部的 DN500 压力钢管进行。为避免淤堵，在放水塔壁▽1384.5m、▽1387.7m、▽1390.9m、▽1394.1m、▽1397.3m、▽1400.5m、▽1403.6m 处布设七层 1.4×1.0m（宽×高）的放水口，生态流量从取水塔内分层取水管进入后，通过放水塔内部管道进入压力钢管，该压力钢管埋设在放水泄洪洞底部，并在放水洞出口右侧设置调流调压阀，压力释放后将水引至出水渠内。

蒋家窑则水库的建设任务是防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力。为了使运行期内具有可持续下泄生态流量的条件，最下层放水管轴线高程为 1384.50m，最上层放水管轴线高程 1403.60m，共布设 7 层放水管。

详见下图 3.6-1。

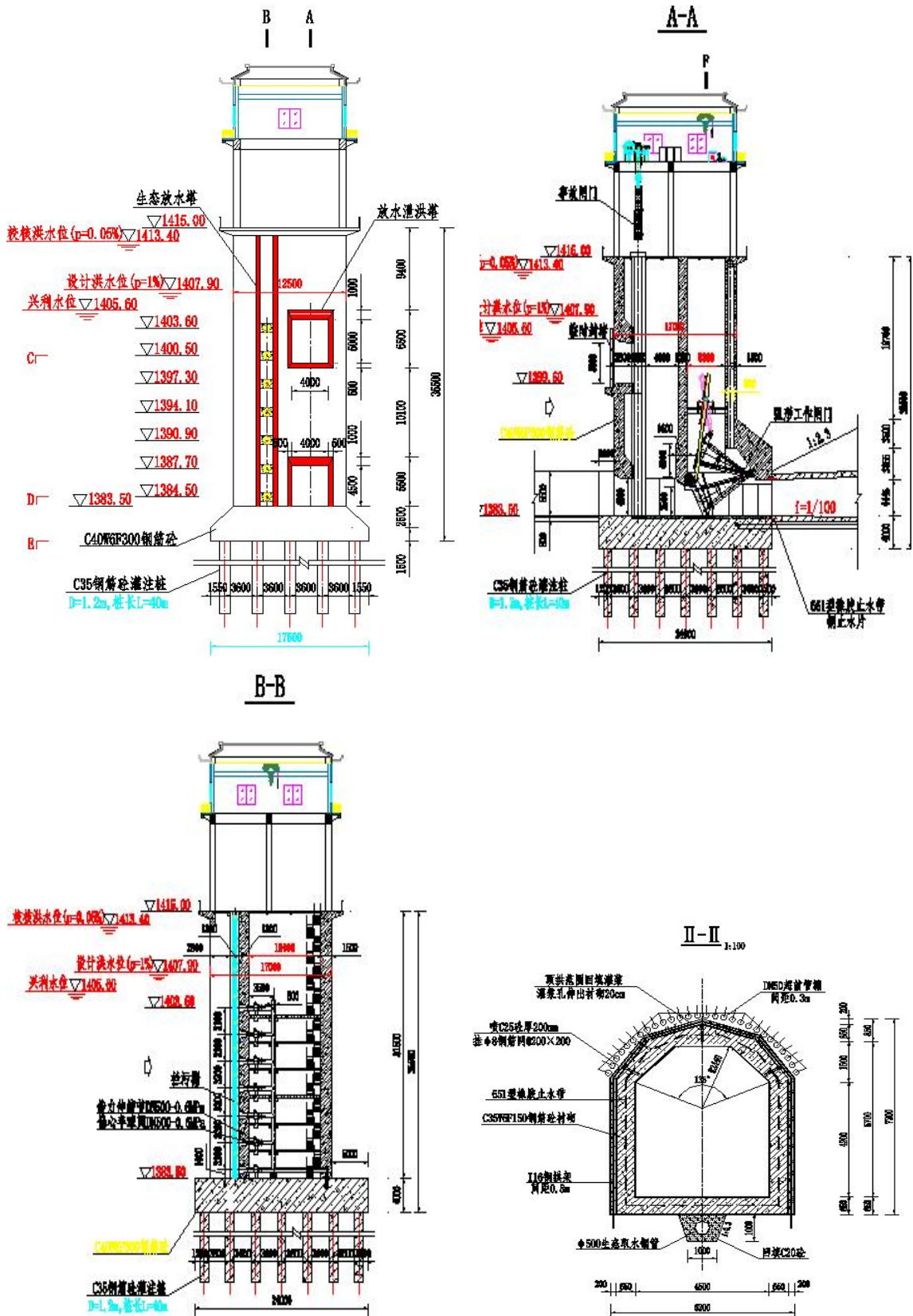


图 3.6-1 生态流量放水通道设计图

2) 放水管管径确定

生态放水管将水引到护坦, 出口中心高程为 1380.00m, 设计放水流量 0.36m<sup>3</sup>/s。



放水管按简单管道自由出流公式进行水力计算：

$$Q = \frac{1}{\sqrt{1 + \lambda \frac{L}{d} + \Sigma \xi}} \cdot A \cdot \sqrt{2gH_0} = A \sqrt{2gH_0} \mu_c$$

$$\mu_c = \frac{1}{\sqrt{1 + \lambda \frac{L}{d} + \Sigma \xi}}$$

$$H_0 = H + \frac{\alpha V_0^2}{2g}$$

式中：

Q—流量，m<sup>3</sup>/s

$\mu_c$ —管道系统流量系数；

A—管道断面面积，m<sup>2</sup>；

d—管道内径，m；

L—管道计算段长度，m；

H<sub>0</sub>、H—包括行近流速（V<sub>0</sub>）水头和不包括行近流速水头的作用水头，（此处用设定最低水头的 H 代替 H<sub>0</sub>）；H=1386.5-1380.00=6.50m；

$\lambda$ —沿程水头损失系数；

g—重力加速度 9.81m/s<sup>2</sup>；

$\Sigma \xi$ —管道计算段中各局部水头损失系数之和。

### 生态放水管计算成果表

表 3.6-2

作用水头 H(m)	管道内径 d(m)	管长 L(m)	水力半径 R	糙率 n
6.50	0.5	468.05	0.125	0.0125
流速 V (m/s)	局部损失系数之和 $\Sigma \xi$	沿程水头损失系数 $\lambda$	管道系统流量系数 $\mu_c$	计算流量 (m <sup>3</sup> /s)
1.63	3.983	0.025	0.189	0.42

经计算直径 500mm 放水管在水位 1386.50m 时下泄流量为 0.42m<sup>3</sup>/s，满足下泄设计流量的要求。第二～第七层放水管在管轴线以上有 2m 水头时启用本层放水管，否则开启下层放水管放水，通过偏心半球阀控制下泄 0.18～0.36m<sup>3</sup>/s 设计流量。

## 3.7 工程施工规划

### 3.7.1 施工条件

### 3.7.1.1 交通条件

#### 1) 对外交通

蒋家窑则水库位于榆林市靖边县西南部的中山涧镇蒋家窑子附近的红柳河中游河段，新桥水库大坝上游 12km 处。蒋家窑则水库距中山涧镇约 13km，距靖边县城约 47km，距榆林市 185km，距西安市 510km。靖边县城有高速、国道、铁路直达，青银、包茂两条高速公路在靖边县城交汇，太中银铁路穿越县境，交通条件很好。坝址区有青银高速 G20 及国道 G307 从附近经过，县道庙石路从右岸通过，工程运输使用路段道路状况较好。

#### 2) 场内交通

施工车辆可利用现有公路进入施工区，交通便利。施工期共需修建庙石路至放水洞洞进口和出口、取土场至坝区等处施工道路共计 7.35km，其中包括过河桥涵 20m。按照四级双车道标准设计，为碎石路面。

其中，工程上坝道路为永临结合道路，右岸上坝道路起点连接现有县道，路线平行于县道，沿水库右岸布置，终点与右坝肩顺接，全长 0.55km，左岸道路自左坝肩至放水塔工作桥 1415 平台，全长 0.18km。在施工期，路面结构层采用 30cm 水泥稳定砂砾底基层，20cm 水泥稳定碎石基层，20cm 级配碎石面层。工程管理期，对 20cm 级配碎石面层进行拆除，加铺 6cmAC-16 中粒式沥青砼面层。场内交通道路布置详见表 3.7-1。

场内交通道路规划表

表 3.7-1

序号	名称	长度	路宽(m)	路面结构	起讫点	备注
1	1#施工道路	0.6km	6.5	碎石路面	县道庙石路~下游围堰	新建道路，下游围堰施工道路
2	2#施工道路	0.6km	6.5	碎石路面	1#路~放水洞出口~1#渣场	新建道路，放水洞出口施工道路
3	3#施工道路	1.6km	6.5	碎石路面	县道庙石路~放水洞进口	新建道路，放水洞进口施工道路
4	4#施工道路	0.8km	6.5	碎石路面	3#路~上游围堰	上游围堰施工道路
5	5#施工道路	3.0km	6.5	碎石路面	取土场~3#路	取土场运输道路
6	1#管桥	20m	7	碎石路面		φ1200 混凝土管桥
7	右岸上坝道路	0.55km	6.5	施工期为碎石路面，运行期沥青砼路面	县道~右坝肩	永临结合道路
8	左岸上坝道路	0.18km	6.5		左坝肩至放水塔工作桥 1415 平台	永临结合道路
	合计	7.35km				

### 3.7.1.2 风、水、电及通讯

#### (1) 施工用风

本工程没有石方开挖，不设供风站，设置移动空压机作为备用。

#### (2) 施工用水

施工用水：取土场配水及振冲施工等施工用水通过在河道抽水解决。生活用水及混凝土生产用水可采用地下水。

#### (3) 施工用电

经计算，在工程建设高峰期，施工用电最大负荷约为 1900kW。施工用电从距坝址 13km 的柠条梁镇架设 10kV 高压线至工地变电站。

#### (4) 施工通讯、供电

目前，施工区已被中国移动、联通网络覆盖，信号稳定，沟通方便。施工及管理可采用无线和有线结合的方式。

### 3.7.1.3 天然建筑材料

大坝推荐为均质土坝，所用的天然建筑材料主要有土料、反滤料、混凝土粗、细骨料及石料。依据施工规划，工程设一个取土场，施工期自行开采加工提供大坝施工填筑所需土料。其他材料：混凝土粗细骨料、石料等，一律外购解决。

## 3.7.2 施工布置

### 3.7.2.1 施工生产生活区

本工程建筑物布置集中，取土场紧邻坝区。根据本工程特点，设置一个施工生产生活区，布置于大坝上游右岸庙石公路旁空地，在坝上游右岸布置混凝土生产系统、综合加工厂、机械修配及停放场、仓库、施工管理及生活区等。

#### 1) 混凝土加工系统

本工程混凝土高峰期月浇筑强度为 0.18 万  $m^3$ ，设计生产能力要求达到  $8m^3/h$ 。拌和设备选用 JZC300 型爬梯式混凝土搅拌机。混凝土加工系统建筑面积  $400m^2$ ，占地面积  $2000m^2$ ，布置在大坝上游右岸庙石公路旁空地。

#### 2) 综合加工厂

综合加工厂主要进行金属结构拼装、钢筋及木材加工、混凝土预制构件预制。根据施工强度确定综合加工厂建筑面积  $1000m^2$ ，占地面积  $4000m^2$ ，厂区布置于大坝上游右岸庙石公路旁空地。

#### 3) 机械停放场

坝址距离县城及中山涧镇、柠条梁镇较近，依托社会资源承担大中型施工机

械的常规保养及维修。施工现场仅作为小型机械小修任务。机械停放场建筑面积 500m<sup>2</sup>，占地面积 3000m<sup>2</sup>，布置于大坝上游右岸庙石公路旁空地。

#### 4) 施工管理及生产生活设施

本工程施工高峰期人数为 800 人，施工管理及生活区建筑面积为 9000m<sup>2</sup>，占地面积为 12000m<sup>2</sup>。仓库建筑面积 400m<sup>2</sup>，占地面积 2000m<sup>2</sup>。均布置于大坝上游右岸庙石公路旁空地。

各主要临建设施的建筑面积及占地面积见表 3.7-2。

施工厂区占地表

表 3.7-2

项目	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	占地面积 (m <sup>2</sup> )	备注
混凝土加工系统	400	2000	工棚
综合加工厂	1000	4000	工棚
机械修配及停放场	500	3000	工棚
施工管理及生活区	9000	12000	彩钢板结构
综合仓库	400	2000	彩钢板结构

#### 3.7.2.2 取土场

本次所选取土场位于枢纽左岸黄土梁岭，运距 4.5km，有简易公路可直通工程区，地面高程 1459~1479m，地形起伏较大，长 750m，宽 400m，取土场占地 30.00hm<sup>2</sup>，容量完全满足设计要求，占地类型为林地。

详见“附图 4 工程施工总平面布置图”。

#### 3.7.2.3 土石方平衡、表土保护及弃渣场

##### 1) 土石方平衡

本工程主体工程挖方总量 109.15 万 m<sup>3</sup>（自然方），填方总量 213.68 万 m<sup>3</sup>（自然方），借方总量 157.13 万 m<sup>3</sup>（自然方），弃方总量 52.60 万 m<sup>3</sup>（自然方）。土石方平衡表见表 3.7-3、土石方平衡图见下图 3.7-1。

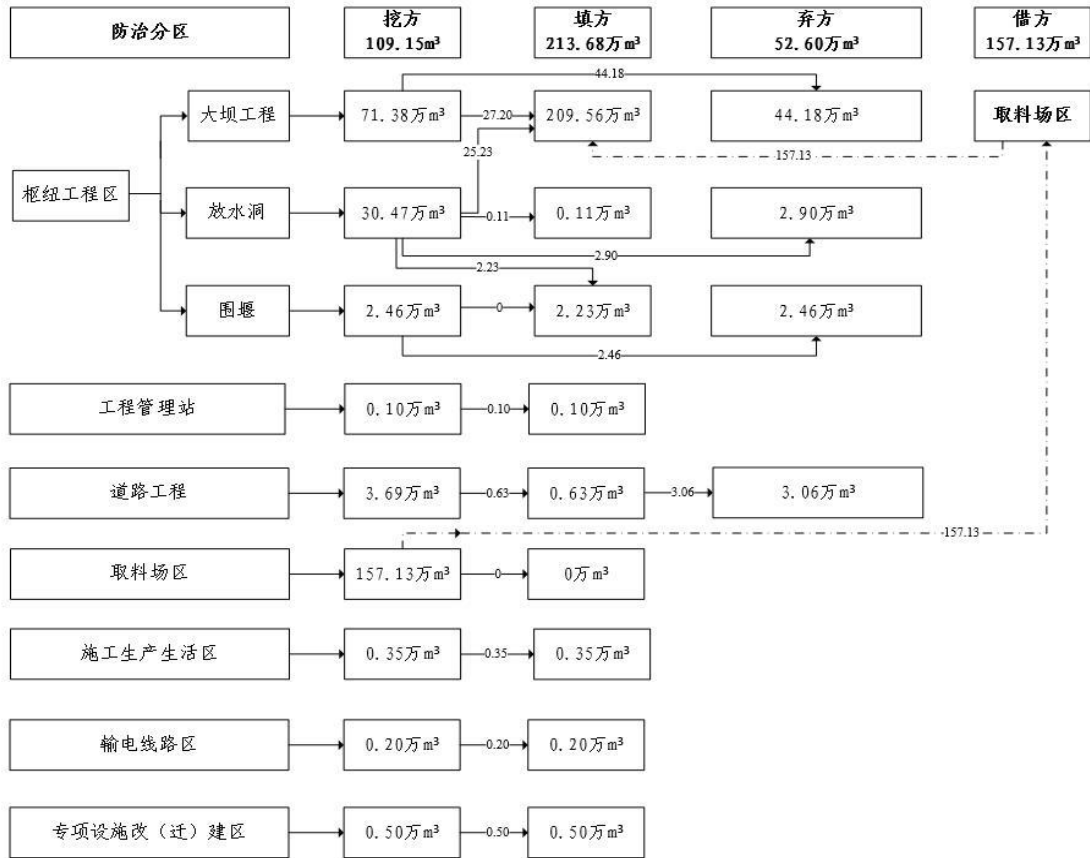


图 3.7-1 土石方流向框图

## 2) 表土剥离、回覆及临时堆存保护

根据工程已报批的水土保持方案，施工前，对枢纽工程区、道路工程、施工生产生活区、取土场、弃渣场、输电线路区及专项设施改（迁）建区占用的园地、林地和草地进行表土剥离，剥离的表土堆放于各自场区一角，施工期间采取临时防护措施，施工后期枢纽工程区剥离表土回覆于弃渣场、取土场，其他各区用于各自场区绿化、复耕覆土。

经统计，本项目表土剥离量为 130750m³，各区表土剥离量及返还利用状况详见表 3.7-4。

土石方平衡表

表 3.7-3

单位：万 m<sup>3</sup>

分区	项目		挖方	填方	调入方		调出方		借方		弃方		
					数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	
蒋家窑 则水库 工程	枢纽工程		土方	104.31	211.9	27.46	放水洞 开挖	27.46	大坝、围堰	157.13	取土场	49.54	弃渣场
	工程管理站		土方	0.1	0.1								
	道路 工程	上坝道路	土方	3.49	0.43							3.06	
		施工道路	土方	0.2	0.2								
		小计		3.69	0.63							3.06	
	施工生产生活区		土方	0.35	0.35								
	输电线路区		土方	0.2	0.2								
专项设施改（迁） 建区		土方	0.5	0.5									
合计			109.15	213.68	27.46		27.46		157.13		52.60		

表土平衡表

表 3.7-4

项目	剥离厚度	剥离面积	表土剥离	回覆厚度	回覆面积	表土回覆
	m	hm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m	hm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
枢纽工程	0.25	8.86	22150	0	0	0
道路工程	0.25	5.19	12975	0.5	5.19	27025
施工生产生活区	0.25	2.3	5750	0.25	2.3	5750
取土场	0.25	30	75000	0.25	30	75000
弃渣场	0.25	3.24	8100	0.5	3.24	16200
输电线路区	0.25	0.05	125	0.4	0.03	125
专项设施改（迁） 建区	0.25	2.66	6650	0.25	2.18	6650
合计		52.3	130750		42.93	130750

### 3) 弃渣场

本工程布置 1 处弃渣场，弃渣场位于枢纽下游右岸沟道内，属沟道型弃渣场，沟口地理坐标为东经 108°24′ 54.97″，北纬 37°26′ 20.96″，运距约 1.0km，设计堆渣量 52.60 万 m<sup>3</sup>，该沟道无常流水，占地面积 3.24hm<sup>2</sup>，为临时占地，占地类型均为荒草地。

详见“附图 4 工程施工总平面布置图”。

### 3.7.3 施工导流

#### 3.7.3.1 导流标准

导流标准采用 20 年一遇洪水，相应的洪峰流量为 1008m<sup>3</sup>/s。

#### 3.7.3.2 导流方式

施工期可利用导流放水洞导流，采用河道一次拦断，放水洞过流的导流方式。

#### 3.7.3.3 导流规划

第一年 1 月～第一年 9 月，主要进行放水洞开挖及砼浇筑，同时进行两坝肩土方开挖及河床水上部分开挖。导流标准采用全年 5 年一遇洪水标准，相应洪峰流量为 456m<sup>3</sup>/s。根据河道水位～流量关系曲线确定河道水位为 1379.50m。低于放水洞进口底板高程，放水洞进口施工可不设围堰。

第一年 10 月～第三年 4 月，进行坝体填筑，坝体结合围堰临时挡水、放水洞过流，导流标准为全年 20 年一遇洪水，相应洪峰流量为 1008m<sup>3</sup>/s；

第三年 5 月～第四年 4 月，坝体填筑高程超过堰顶高程，由坝体挡水、放水洞过流，导流度汛标准为全年 100 年一遇洪水，相应洪峰流量为 1880m<sup>3</sup>/s。

工程导流规划详见表 3.7-5。

## 导流规划表

表 3.7-5

起止日期	设计标准	设计流量	过水通道	挡水建筑物 相应时段最高水位	主要施工项目
第一年 1 月 ~ 第一年 9 月	P=20% (全年)	Q=456m <sup>3</sup> /s	原河道	水位 1379.50 m	放水洞施工 左右坝肩开挖
第一年 10 月 ~ 第三年 4 月	P=5% (全年)	Q=1008m <sup>3</sup> /s	放水洞	镇压台(全年围堰) 水位 1387.76m	坝体填筑
第三年 5 月 ~ 第四年 4 月	P=1% (全年)	Q=1880m <sup>3</sup> /s	放水洞	坝体 水位 1389.64m	坝体填筑至顶

### 3.7.3.4 导流建筑物布置

#### (1) 放水洞

本工程为均质土坝，左岸有放水洞。放水洞施工期作为导流用。

放水洞断面为圆拱直墙型，采用无压流，洞断面尺寸 4.5m×5.7m（宽×高），采用 0.65m 厚 C35 钢筋混凝土衬砌，隧洞比降为 1/100。具体设计见 3.6.2.2 “放水洞”。

#### (2) 围堰

围堰设计本着尽量利用当地材料、施工简单的原则。本阶段上游围堰采用与坝体镇压台相结合的形式，填筑料与大坝相同。

上游围堰堰前水位 1387.97m，考虑波浪爬高及安全超高 2.03m，取堰顶高程 1390.00m，最大堰高 14.00m，围堰轴线长 263.02m。围堰顶宽考虑运输、施工要求取 10m，上、下游边坡均为 1: 2.5。迎水面采用干砌石护坡，厚度 0.5m。

下游围堰堰前水位 1378.50 m，考虑波浪爬高及安全超高，取堰顶高程 1379.50m，最大堰高 2.5m，围堰轴线长 148.5m。围堰顶宽取 6m，上、下游边坡均为 1: 2.75。迎水面采用干砌石护坡，厚度 0.5m。

围堰于第一年 3 月~5 月进行施工。围堰永临结合部分基础开挖考虑采用分期施工，一期先围右岸，二期围左岸。一期围堰堰前水位 1376.80m，考虑波浪爬高及安全超高取堰顶高程 1377.50m，最大堰高 1.5m，围堰顶宽 3m，一期围堰轴线长度 300m，二期围堰顶高程 1377.50m，最大堰高 1.5m，围堰顶宽 3m，轴线长度 325m。围堰采用均质土填筑，上、下游边坡均为 1:2.75m。



### 3.7.4 主体工程施工

#### 3.7.4.1 大坝施工

岸坡和坝基土方开挖分两期完成，截流前完成坝肩及河床水上部位的开挖。截流后完成主河槽部位的开挖。坝肩土方开挖由 74kW 推土机将开挖土方推至集料平台，1.6m<sup>3</sup>反铲配合开挖、削坡，3m<sup>3</sup>装载机装土，15-20t 自卸汽车外运，利用料堆放至坝址下游临时堆料场。

振冲桩施工工序：造孔—填料—振密。本次造孔由一边向另一边顺次施工，土质较差时，采用间隔跳打法，振冲器型号、参数经过现场振冲试验确定。初选 BJ-130 型振冲器、30t 履带吊、水泵和 1m<sup>3</sup>装载机。采用自卸汽车运料，水泵冲孔，装载机平料，供水采用 4.5m<sup>3</sup>的储水箱、供水泵（22kW，Q=16m<sup>3</sup>/h），排放泥浆水采用 4kW 泥浆泵和 4.5m<sup>3</sup>泥浆存储池组成。填料采用 1m<sup>3</sup>装载机配合人力手推车完成，粘土地基振冲桩平均工效为 30~40m/台班。

坝体填土采用 20t 自卸汽车运料，后退法卸料，74kW 推土机摊铺整平，做到随卸随平不积压，铺土厚度 30~50cm，碾压遍数 6~8 遍，18t 凸块振动碾碾压，坡面修整采用人工完成，斜坡压实采用 10t 斜坡振动碾。坝顶道路采用 13~14t 平面振动碾碾压，边角部位采用 2.8kW 蛙式打夯机夯实。

下游排水棱体设计用的堆石、小卵石、粗砂等反滤料应按照粒径严格选料，由 20t 自卸汽车运往填筑区，74kW 推土机平整反滤料，13~14t 平面振动碾压实。

在大坝填筑施工前应进行筑坝材料碾压试验，通过试验校核设计提出的有关技术指标，选择合适的施工机具，确定科学合理的施工方法和碾压参数。

护坡、排水沟的施工，石料采用 20t 自卸汽车，混凝土采用砼罐车运输至坝区，翻斗车倒运至工作面，人工砌筑浆砌石及铺料浇筑混凝土。

#### 3.7.4.2 放水洞施工

放水洞包括进口放水塔、工作桥、洞身及出口消力池均为钢筋混凝土结构。为永临结合建筑物，施工期作为导流洞使用，后期为放水洞。

##### (1) 隧洞施工

放水洞采用圆拱直墙型断面，为明流洞，断面尺寸 4.5m×5.7m（宽×高），洞身段长度 370m，一次支护采用 I16 钢拱架支撑，拱顶和侧墙布置采用 C25 砼喷护；二次衬砌采用 C35 钢筋混凝土，衬砌厚度 0.65m。隧洞顶拱部分采用水泥砂浆回填灌浆。施工顺序：隧洞进出口开挖、支护—隧洞开挖、支护、衬砌及灌浆—放水塔、消力池浇筑—工作桥吊装。

隧洞开挖采用进出口同时掘进的方法。放水洞开挖断面 6.2×7.2m，岩性为黄土，

开挖采用斗容 0.4m<sup>3</sup>反铲（车宽×高=2.5×2.7m），人工配合开挖，洞渣采用 1.8m<sup>3</sup>装载机（车宽×高=2.4×3.1m），后退外运至洞口，装 10t 自卸车运至弃渣场。

隧洞衬砌砼采用 2 台钢模台车浇筑，泵送入仓，砼罐车运输，插入及平板式振捣器振捣密实。

隧洞回填灌浆采用预留灌浆孔、排气孔，分段集中灌浆，制浆设灰浆搅拌机和灌浆泵，制备水泥砂浆，通过输浆管送往灌浆点。

## （2）放水塔、工作桥施工

放水塔、工作桥基础边坡开挖采用 1.6m<sup>3</sup>反铲开挖，15-20t 自卸车装运完成。基础灌注桩根据地质情况，选用潜水钻机，潜水钻机具有结构简单、重量轻、体积小、操作和维修方便，适用于在淤泥、粘土、砂层、软岩、强风化岩及含少量砾石的粘土等地层钻进，尤其适用钻进地下水位较高的地层，钻进效率高。选用 KQ-800 型（最大孔径 0.8m，最大孔深 50m），钻机包括台车（22kW 电动机）、卷扬机（10KW，提升力 19.6kN，提升速度 0.067m/s）、砂石泵（P=22kW，Q=80m<sup>3</sup>/h），泥浆固壁，粘土层钻进工效约 20~30m/台班。

钻机成孔、清孔验收后，尽快安放钢筋笼及混凝土灌注，减少成孔的闲置时间。钢筋笼分段制作，一般为 5~8m，在加工场焊接、绑扎，采用 16t 汽车吊安装入孔，钢筋验收合格后，安装混凝土导管及漏斗，灌注砼桩浇筑采用 16t 汽车吊吊运料筒至漏斗口的方式，砼采用拌和站集中拌制，砼罐车运输。

放水塔砼采用人工立模，混凝土、钢筋及闸门设备等采用 10/25t 定臂式塔机吊运，起重臂上设置 2 套小车，当用于浇筑工况时，吊 10t 最大幅度为 40m，用于安装工况时，吊 25t 的最大幅度为 18m。工作桥砼排架、柱帽采用定型组合钢模，钢筋在钢筋车间加工好，运到现场人工绑扎，砼采用砼罐车运输，10/25t 定臂式塔机配 3m<sup>3</sup>吊罐完成砼浇筑，振捣采用插入式振捣器，人工洒水养护。工作桥采用预制场加工，30t 履带吊安装。

## （3）出口建筑物施工

出口建筑物开挖采用 1.6m<sup>3</sup>反铲开挖，配 15~20t 自卸车装运完成。混凝土浇筑采用 6m<sup>3</sup>砼罐车运输，底板砼采用溜槽配合人工翻倒入仓，侧墙砼采用泵送入仓，插入式振捣器振捣密实。

### 3.7.4.3 围堰施工

围堰采用 1.6m<sup>3</sup>液压反铲挖掘机清基，再进行截流戗堤填筑。围堰为均质土围堰，施工时堰体分层填筑，采用 3m<sup>3</sup>装载机装车，配 20t 自卸汽车运输，推土机铺料、平整，凸块碾碾压。

#### 3.7.4.4 取土场开采

##### (1) 表土剥离

取土场开采前先用 74kW 推土机进行清理作业，清理草木及剥弃掉表层腐殖土。

##### (2) 土料配水

土料含水率较低，需在取土场配水后运输上坝。取土场配水采用筑畦灌水法。施工方法如下：

1) 筑畦块，将料场用土堤围成 20×20m 或 10×30m 若干畦块分区进行灌水，畦子的高度根据灌水土层的厚度计算加水量来确定，高度按 60cm，厚度 50cm；采用 74kW 推土机平整、筑畦，人工配合。

2) 一次开采深度按 5m 计，土场湿润深度暂按 6m 计。为加速灌水过程，灌水之前用浅孔钻预先在畦中打孔，孔深按 6m，孔间排距按 2m 计。

3) 向畦内注水，注水根据土方配水量确定；

施工前需做现场配水试验，确定加水量、配水深度、配水次数、浸润时间。施工期间现场设试验室，在浸润期随时打检查孔，测取土料的含水量变化值，记录水深、浸润时间、气温，及土料含水量损耗等，土料待质量达设计要求后方可开采。

##### (3) 土料开采

土料开采设置 2 个工作面，采用 2m<sup>3</sup>正铲立面开挖，20t 自卸车运输。

##### (4) 取土场恢复

工程取土场开采完毕后，将进行植被恢复。

#### 3.7.5 施工总进度

蒋家窑则水库工程总工期 42 个月，安排在第一年 1 月至第四年 6 月底。分施工准备期、主体工程施工期、工程完建期。

##### 3.7.5.1 工程筹建期

工程筹建期为 6 个月，筹建期内业主负责工程征地、供电系统、业主营地房屋建筑工程等及主体工程招标等前期工作，为工程全面开工做好前期准备。

##### 3.7.5.2 施工准备期

施工准备期自第一年 1 月至 10 月初主河床截流，共历时 9 个月。主要进行放水洞工程开挖及砼浇筑，穿插进行两坝肩土方开挖及河床水上部分开挖施工。本阶段的关键线路为放水洞土方开挖→土方洞挖→隧洞砼衬砌→出口段砼施工。

放水洞进出口土方明挖安排在第一年 1 月至 2 月；放水洞长度 370m，洞挖安

排在第一年3月至6月；衬砌安排在第一年7月至8月；出口段砼施工安排在第一年9月。放水塔灌注桩安排在第一年3月至4月中旬，混凝土浇筑施工安排在第一年5月至8月中旬，第一年9月进行闸门及启闭机安装施工。坝肩开挖安排于第一年4月~10月。

在导流洞施工的同时，由施工单位完成施工现场所需的风、水、电、施工道路、筛分、拌和系统、工厂设施及场地准备等临时设施。

### 3.7.5.3 主体工程施工工期

第一年10月初主河床截流后，工程进入主体工程施工期，至第四年5月底放水洞下闸蓄水，共历时32个月。本阶段的关键线路为大坝坝基土方开挖→振冲碎石桩施工→坝体土方填筑→坝顶路面施工。

大坝常水位以上坝肩开挖与放水洞的施工平行进行，截流闭气后第一年10月至11月进行基础开挖，第二年3月至7月进行坝基振冲碎石桩施工，第二年8月至第四年4月进行坝体填筑施工，第四年5月进行坝顶路面施工，第三年4月底前坝体填筑不低于1391m高程，满足100年一遇洪水度汛标准，第三年5月至第四年4月底前完成1391m高程以上剩余坝体土方填筑72.7万m<sup>3</sup>，第四年5月进行坝顶路面施工。

### 3.7.5.4 工程完建期

工程完建期为第四年6月份，共1个月，主要进行工程扫尾及验收工作。

### 3.7.6 主要技术供应

主要材料及劳力用量：水泥1.07万t，砂子4.14万m<sup>3</sup>，碎石22.51万m<sup>3</sup>，块石7.80万m<sup>3</sup>，钢筋2517.25t，柴油4684.26t，汽油38.16t；劳力总数量41.75万工日。本工程平均日劳动力人数为690人，最高日劳动力人数800人。

拟投入本工程的主要施工机械见表3.7-6。

主要施工机械统计表

表 3.7-6

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	正铲	2m <sup>3</sup>	台	2	取土场
2	反铲	0.4m <sup>3</sup> , ZX120	台	2	
3	反铲	1.6m <sup>3</sup>	台	2	
4	自卸汽车	15~20t	辆	15	
5	自卸汽车	10t	辆	5	
6	载重车	5t	辆	3	
7	推土机	74kW	台	6	1台带松土器

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
8	装载机	3m <sup>3</sup>	台	3	
9	装载机	1m <sup>3</sup>	台	5	
10	装载机	1.8m <sup>3</sup> , XG932	台	2	
11	地质钻	150 型	台	3	浅孔钻
12	潜水钻机	KQ-800 型	台	2	放水塔、消力池桩基
13	深层搅拌桩机	PH-5F	台	3	
14	卷扬机	10kW, F=19.6kN, V=0.067m/s	台	2	土层钻进 30-40m/台 班
15	砂石泵	P=22kW, Q=80m <sup>3</sup> /h	台	2	
16	泥浆搅拌机	NJ-1500	台	2	
17	振冲器	BJ-75 型	台	20	
18	履带吊	30t	台	20	
19	离心泵	22kW, 0.9Mpa, 16m <sup>3</sup> /h	台	20	
20	污水泵	HB80/10 型, 4kW	台	20	
21	储水箱	4.5m <sup>3</sup>	座	20	
22	泥浆存储池	4.5m <sup>3</sup>	座	20	
23	凸块振动碾	18t	台	1	
24	平碾	13-14t	台	1	
25	斜坡碾	10t	台	1	
26	蛙式打夯机	H8-20	台	6	
27	混凝土搅拌机	JZC500 型爬梯式	台	1	
28	砼输送泵	HB30	台	2	
29	混凝土罐车	6m <sup>3</sup>	台	2	
30	钢模台车		套	2	
31	插入式振捣器	1.5/2.2kW	台	5	
32	平板振捣器	2.2kW	台	3	
33	灰浆搅拌机	ZL2×200	台	2	回填灌浆
34	灌浆泵	SGB6-10	台	2	
34	汽车吊	16t	辆	1	
35	定臂式塔机	10/25t, 217kW	台	1	
36	吊罐	3m <sup>3</sup>	个	1	
37	电焊机	25kVA	台	4	
38	移动式空压机	3m <sup>3</sup> /min	台	2	
39	潜水泵	10kW	台	2	
40	钢筋切断机	7kW	台	2	
41	钢筋弯曲机	φ6-40	台	2	
42	钢筋调直机	4kW	台	2	
43	轴流通风机	37kW	台	2	
44	翻斗车	0.5m <sup>3</sup>	辆	3	
45	洒水车	5t	辆	1	

### 3.8 水库淹没与移民安置

#### 3.8.1 水库淹没处理标准及范围

蒋家窑则水库工程主要淹没耕地、林地、水利设施、交通设施、输电线路、输油气管道、文物古迹等专业项目等，蒋家窑则水库淹没处理设计洪水标准如表 3.8-1。

蒋家窑则水库工程淹没处理设计洪水标准

表 3.8-1

淹没对象	洪水标准(频率%)	重现期(年)
耕地	20	5
林、草地	兴利水位	——
农村居民点、10kV 输电线路、通讯线路、四级公路路基	5	20
三级公路路基	4%	25
省级文物保护单位	2%	50
输油、气管道等其他专业项目	2%	50

#### 3.8.2 水库淹没实物调查成果

根据蒋家窑则水库工程建设征地主要实物调查成果：蒋家窑则水库工程水库淹没范围涉及榆林市靖边县和定边县以及延安市吴起县，涉及 2 个市 3 个县 6 个乡镇 19 个行政村。

(1) 建设征地总面积共计 21347.85 亩，其中枢纽区占地 1146.05 亩（永久征地 474.01 亩，临时用地 672.04 亩），淹没土地 20204.39 亩。

(2) 淹没涉及搬迁安置人口 1 户 3 人；

(3) 淹没涉及各类房屋面积共计 519.94m<sup>2</sup>。

(4) 淹没涉及各类零星树木 483149 株，以及部分村集体财产与农副业设施等；

(5) 淹没涉及专业项目中各等级公路 3421m；

(6) 影响通讯线路 65.8km，其中联通通讯线路 12km，移动通讯线路 40.5km，广电网络线路 3.8km，电信通讯线路 9.5km；输变电设施 10kV 线路 1.75km；输油、气管道共 20.23km。

(7) 根据《靖边县蒋家窑则水库工程文物调查工作报告》（陕西省考古研究院，2021 年 12 月），本工程水库淹没范围附近共有明长城遗址 3 处，涉及 8 个遗迹点，分别位于延安市吴起县和榆林市定边县，均被陕西省政府公布为省级文物保护单位，根据公布文件内容，长城遗址本体外延 50 米为保护范围，保护范围外

延 100 米为建设控制地带。据此可知，靖边县蒋家窑则水库淹没线在延安市东湾村 6 号敌台的保护范围之内，在杨渠村长城、杨渠村 4 号敌台、杨渠村堡、东湾村 5 号敌台、东湾村长城 2 段、四路沟村长城、四路沟村 1 号马面的建设控制地带。

(8) 根据陕西矿业开发工贸有限公司编制的《陕西省榆林市靖边县蒋家窑则水库工程压覆重要矿产资源调查报告》：“建设项目位于靖定预测探煤区，不涉及资源储量上表单元，项目区内除油气资源外，无重要矿产资源探矿权、采矿权”。

### **3.8.3 移民安置**

#### **(1) 生产安置规划**

农业生产安置人口，指的是因建设征地占用耕地引起该耕地原使用者失去了赖以生存的土地资源，而需要重新给予解决生产出路的人口。工程规划水平年（2027 年）生产安置人口为 809 人，蒋家窑则水库工程涉及的绝大部分耕地属于当地政府在河道开展“治沟造地工程”形成的，耕种成本较高而收益较低。本次综合考虑移民意愿并结合当地实际情况，采取自谋职业（货币化补偿）的方式进行生产安置。

#### **(2) 搬迁安置规划**

水库淹没涉及农业人口搬迁安置人口 1 户 3 人，推算至规划水平年 2023 年，搬迁安置 3 人，处于靖边县，经对移民户主意愿调查，采取自谋出路（货币化补偿）的方式进行安置。

#### **(3) 农村集体设施及小型企业处理方案**

涉及的村组集体机耕路、淤地坝、堆石场、养殖合作社、抽水站等设施对其进行货币化补偿。

#### **(4) 后期扶持**

采取“前期补偿、补助与后期扶持”相结合的办法，使大中型水库枢纽建设征地移民生活达到或者超过原有水平。根据蒋家窑则水库工程建设征地移民安置的具体情况，并在充分尊重移民意愿并听取移民村群众意见的基础上，编制切实可行的建设征地移民后期扶持规划。该工程搬迁安置人口为 3 人，均为农村居民人口，全部享受国家后扶政策，每人每年补助 600 元、从完成搬迁之日起连续扶持 20 年。

### **3.8.4 淹没涉及专项设施处理方案**

蒋家窑则水库工程建设征地涉及的专业项目包括公路交通设施、通讯设施、输变电设施、输油（气）管道设施、文物古迹等。

### 3.8.4.1 公路交通设施

本工程淹没四级公路 1.74km，三级公路 1.68km。根据具体受影响程度进行复改建规划设计，需对长城村至李家岭村道路大桥进行加固；水库蓄水后 8 条公路无恢复原道路条件，需修建相应等级大桥 8 座，并对 1.5km 的村道进行抬高改建。各县公路影响长度见下表 3.8-2。

影响公路情况表

表 3.8-2

序号	公路名称及等级	单位	淹没长度 (m)	路基宽度 (m)	路面宽度 (m)	路面材质
1	周湾一长城三级公路	km	1.6	7.5	6	沥青混凝土
2	小口子至定边界三级公路	km	0.08	7.5	6	沥青混凝土
3	孙岷岷一西郊四级公路	km	0.18	6.5	4.5	沥青混凝土
4	阳洼一河子沟路四级公路	km	0.2	6.5	4.5	沥青混凝土
5	小口子一牧新庄四级公路	km	0.095	6.5	4.5	沥青混凝土
6	房滩一定边界四级公路	km	0.07	6.5	4.5	沥青混凝土
7	贾石渠-老庄四级公路	km	0.87	6.5	4.5	沥青混凝土
8	郝滩-羊圈沟四级公路	km	0.326	6.5	5	沥青混凝土
9	合计	km	3.421			

具体改造和恢复设计如下：

(1) 长城村至李家岭村道路大桥：对桥墩及桥头锥坡进行加固处理。

(2) 另有 8 条地方等级道路上的 8 座桥梁需要进行抬高改建，恢复原地方等级道路交通功能。8 座桥梁均为大桥，设计荷载采用公路-II 级，设计洪水频率 1/50，地震基本烈度：VI 度，地震动峰值加速度：0.05g。抬高新建桥梁主要技术指标见下表 3.8-3。

蒋家窑水库库周复建桥梁主要技术指标表

表 3.8-3

序号	道路/桥梁名称	道路等级	桥头引道(km)	桥梁全宽 (m)	桥跨组成
1	(贾石渠至老庄)老庄大桥	四级公路	两侧桥头引道共 60m	8.0	25-30m 装配式预应力箱梁，桥梁总长 750m
2	(孙岷岷至西郊)孙岷岷大桥	四级公路	两侧桥头引道共 200m	8.0	9-30m 装配式预应力箱梁，桥梁总长 270m
3	(周湾至长城)杨渠长城大桥	三级公路	两侧桥头引道共 100m	8.0	8-30m 装配式预应力箱梁，桥梁总长 240m



4	(阳洼至河子沟路)河子沟大桥	四级公路	桥头引道共 200m、避让附近高压线桥梁总长增加	8.0	9-30m 装配式预应力箱梁, 桥梁总长 270m
5	(小口子至定边界)小口子大桥	三级公路	两侧桥头引道共 100m	8.0	13-30m 装配式预应力箱梁, 桥梁总长 390m
6	(小口子至牧新庄)牧新庄大桥	四级公路	两侧桥头引道共 100m	8.0	8-30m 装配式预应力箱梁, 桥梁总长 240m
7	(房滩至定边界)房滩大桥	四级公路	两侧桥头引道共 100m	8.0	7-30m 装配式预应力箱梁, 桥梁总长 210m
8	(郝滩至羊圈沟)羊圈沟大桥	四级公路	两侧桥头改线路共 300m	8.0	16-30m 装配式预应力箱梁, 桥梁总长 480m

(3) (周湾至长城)杨渠长城大桥: 桥头处村道抬高改建。现状道路为四级公路, 路基宽度 4.5m, 淹没其中一段, 长度约 1.5km。

### 3.8.4.2 通讯工程

经现场调查, 本工程建设征地影响通讯线路 65.8km, 包括电信、联通、移动、广电网络, 其中联通通讯线路 12km, 移动通讯线路 40.5km, 广电网络线路 3.8km, 电信通讯线路 9.5km。各县影响通讯线路情况详见下表 3.8-4。

通讯线路影响情况表

表 3.8-4

序号	类别	单位	靖边县	定边县	吴起县	小计
1	中国联通	km	12	0	0	12
2	中国移动	km	36	0	4.5	40.5
3	中国电信	km	0	0	9.5	9.5
4	广电网络	km	0	0	3.8	3.8
合计		km	48	0	17.8	65.8

受影响的通讯工程均属于水库淹没影响, 采取在库周改建, 沿复建的公路桥布设, 需恢复 14.3km。

### 3.8.4.3 输变电工程

本工程建设征地涉及的电力设施 10kV 线路 1.754km, 其中靖边县 0.794km, 吴起县 0.96km。影响线路名称为 112 老庄线老庄支线六采一队分支 2-4#杆。受影响输变电设施均为 10kv 输电线路, 共 1.75km。大多为水库淹没影响, 采取水库周边改建输电线路, 恢复原有功能。

### 3.8.4.4 输油气管道

本工程建设征地涉及输油、气管道 20.23km, 影响情况详见下表 3.8-5。

### 输油气设施影响情况表

表 3.8-5

序号	名称	单位	靖边县	定边县	合计
1	输油设施				
	中国石油长庆油田分公司靖惠输油管线	km	2.6		2.6
2	长庆第六采气厂输气设施				
	陕 366 气井管线穿越庙石路Φ76 管径输气管道	km	0.43		0.43
	G36-014Φ20-89*5 管径 20 碳钢输气管道	km	0.5		0.5
	G36-015、苏南 22-122Φ89*9/10-2.6 管径 20 碳钢输气管道	km	0.5		0.5
	G37-020A 管径Φ60×6/7 输气管道	km		0.8	0.8
	G39-020 管径Φ60×6/7 输气管道	km		0.8	0.8
	G36-020 管径Φ60×6/7 输气管道	km		1.0	1.0
	莲 28 管径Φ60×6/7 输气管道	km		1.0	1.0
	苏南 21-18 站水线管径 RFS-101×13 输气管道	km		1.0	1.0
	G39-022 管径Φ76×8/9 输气管道	km		1.0	1.0
	苏 346 管径Φ60×6 输气管道	km		0.8	0.8
	苏南 43-99 管径Φ89*5/6 输气管道	km		0.8	0.8
	苏 383 管径Φ89*5/6 输气管道	km		0.8	0.8
	YZ4-1,YZ5-2,YZ6-1 管径Φ89*5 输气管道	km		0.8	0.8
	YZ5-1,YZ6-2 管径Φ89×5 输气管道	km		0.8	0.8
	苏南 34-123 管径Φ60×6 输气管道	km		0.8	0.8
	G38-020 管径Φ60×6/7 输气管道	km		0.8	0.8
	苏南 44-113 管径Φ60×6 输气管道	km		0.8	0.8
	G39-018A 管径Φ60×6 输气管道	km		0.8	0.8
	G38-018 管径Φ60×6 输气管道	km		0.8	0.8
	G39-019 管径Φ60×6/7 输气管道	km		0.8	0.8
	苏 203-6-9H 管径Φ114×11/12 输气管道	km		1.0	1.0
	G35-016 管径Φ60×6 输气管道	km		0.8	0.8
3	合计	km	4.03	16.2	20.23

根据相关权属部门意见，受影响程度以及实际需要进行复（改）建规划设计，需恢复输油管道 4.5km，输气管道 18.05km；

按照中国石油长庆油田分公司第三输油处《关于靖惠管道蒋家窑则水库建设占压迁改方案审查意见》，工程涉及的靖惠输油管道将采取大开挖方式进行迁改，需恢复输油管道 4.5km；根据中国石油长庆油田分公司第六采气厂《关于蒋家窑则水库建设淹没第六采气厂管道情况的复函》，为配合蒋家窑则水库建设，长庆油

田分公司第六采气厂已委托长庆工程设计有限公司编制了《蒋家窑则水库建设占压第六采气厂管道治理方案》，方案确定占压管道穿越水库段采取水平定向钻施工方法进行迁改建，恢复输气管道 18.05km。

#### 3.8.4.5 文物古迹

根据《靖边县蒋家窑则水库工程文物调查工作报告》（陕西省考古研究院，2021年12月），靖边县蒋家窑则水库淹没区涉及省级保护文物保护单位明长城遗址-吴起、定边段，共计8个遗迹点，包括延安市东湾村6号敌台、杨渠村长城、杨渠村4号敌台、杨渠村堡、东湾村5号敌台、东湾村长城2段、四路沟村长城、四路沟村1号马面。涉及文物分别位于延安市吴起县和榆林市定边县，均被陕西省政府公布为省级文物保护单位，建设用地范围内地表未发现其他文物遗存。

根据陕西省文物局《关于蒋家窑则水库工程文物调查工作报告的意见》（陕文物函[2022]315号），下一步将通过考古勘探，进一步落实具体的文物保护措施，履行有关报批程序。

#### 3.8.5 耕地占补平衡与临时用地复垦

##### （1）耕地占补平衡

本工程需按相关规定缴纳耕地开垦费的耕（园）地面积为 303.12hm<sup>2</sup>（其中：耕地 298.6hm<sup>2</sup>，园地 4.52hm<sup>2</sup>）。临时占用耕（园）地全部可以恢复。

##### （2）临时用地复垦

根据国家有关规定，工程建成后凡能复垦的临时用地在交还给当地政府前，必须进行复垦。复垦包括恢复 0.5m 耕作层、平整土地、以及田间道路、田间灌排系统的复建工作。工程临时用地复垦总面积为 6.75hm<sup>2</sup>，涉及耕地、园地，在工程实施完成后应恢复其原有用途。涉及的耕地根据“陕西省实施《中华人民共和国土地管理法》办法”之规定计列耕地复垦费。

#### 3.8.6 水库库底清理

根据本水库的利用效益和库区现状，库底清理为一般清理。

##### （1）清理范围

卫生清理和建(构)筑物的清理范围为居民迁移线以下区域(包括枢纽工程与水库淹没重叠部分)；林木清理范围：兴利水位 1405.6m 以下的水库淹没区。

##### （2）技术要求

水库库底清理分为一般清理和特殊清理两部分。一般清理项目有卫生清理、固体废弃物清理、建（构）筑物的拆迁与清理、林木清理与漂浮物处理。

①卫生清理：本工程卫生清理对象为常规(一般)污染源，主要为粪池。经过摊

晒、石碳酸消毒、生石灰处理等工序，清理现场表面用土或建筑渣土填平压实，卫生清理验收应由县以上卫生防疫部门提供检测报告。

②固体废物清理：主要针对各种污染物、生活垃圾、一般工业废物、危险废物等，处置的固体废物，均应在移民迁移线高程以上或设计淹没区域以外进行安全处理处置，并满足相关控制标准和规范。

③建（构）筑物清理：对建（构）筑物采用人工或机械方式推倒，残留高度不得超过地面 0.5m，建(构)筑物拆除后的木质门窗、木檩椽、木质杆材等，应及时运出库外或尽量利用，临时库外堆放应加以固定，防止洪水冲入水库。

④林木清理与漂浮物处理：林木砍伐采用人工作业，集中堆放、运输等工序，砍伐后残留的树桩高度不得超过地面 0.3m。砍伐后的树木及其枝丫，田间及农舍旁堆置的柴草、秸秆等易漂浮物应运出库外，残留物可就地焚烧，严禁放火烧林。不是常年淹没区的林地可以不清理，以减少移民的淹没损失，又能起到防风固沙、稳定库岸的作用。

### 3.9 工程占地

本项目占地性质包括永久占地和临时性占地两部分，永久占地主要为工程永久建筑物用地，临时占地主要为弃渣场、取土场、施工道路和施工生产生活区。

本项目建设征占地总面积为 1423.19hm<sup>2</sup>，其中永久占地共计 1380.25hm<sup>2</sup>（淹没区 1346.96hm<sup>2</sup>），占 96.98%；临时占地共计 42.94hm<sup>2</sup>，占 3.02%。主体工程主要占地类型为水域及水利设施用地（52.29%）、耕地（21.20%）、林地（15.47%）、草地（9.76%）。工程占地性质及占地类型详见表 3.9-1。

工程占地类型表

表 3.9-1

单位: hm<sup>2</sup>

工程项目		耕地	园地	林地	草地	住宅用地	交通运输用地 33	水域及水利 设施用地	其他用地	小计	
永久 占地	靖边县	枢纽工程	8.86	0.00	12.92	0.08	0.04	0.33	9.36	0.01	31.60
	靖边县	水库淹没区	10.17	0.00	69.26	24.91	0.00	0.70	238.43	0.00	343.47
	定边县		4.33	0.00	19.34	57.58	0.00	2.45	262.06	0.00	345.77
	吴起县		274.71	4.02	86.58	52.27	0.10	5.43	234.36	0.25	657.72
	靖边县	工程管理站	0.53								0.53
	靖边县	道路工程		0.50	0.16						0.66
		输电线路区			0.02						0.02
	靖边县	专项设施改(迁)建区			0.20	0.09					0.29
	定边县				0.04	0.02					0.06
	吴起县				0.10	0.04					0.15
小计		298.6	4.52	188.62	134.99	0.14	8.91	744.21	0.26	<b>1380.25</b>	
临时 占地	靖边县	道路工程	0.82	3.63			0.74			5.19	
		施工生产生活区	2.30							2.30	
		取土场			30.00					30.00	
		弃渣场				3.24				3.24	
		输电线路区			0.03					0.03	
	靖边县	专项设施改(迁)建区			0.72	0.31				1.03	
	定边县				0.21	0.09			0.30		
	吴起县				0.59	0.25			0.85		
小计		<b>3.12</b>	<b>3.63</b>	<b>31.55</b>	<b>3.89</b>	<b>0.74</b>	<b>0.00</b>			<b>42.94</b>	
总计		<b>301.72</b>	<b>8.15</b>	<b>220.17</b>	<b>138.89</b>	<b>0.88</b>	<b>8.90</b>	<b>744.21</b>	<b>0.25</b>	<b>1423.19</b>	

### 3.10 工程管理

工程建设期成立蒋家窑则水库建设管理中心，承办该项目前期的开工、兴建，项目建设期间的工程设计、工程招标、工程施工、工程监理、工程验收等工作。运行期在工程现场成立蒋家窑则水库管理站，作为工程运行期维护管理机构，对工程进行现场运行管理。

### 3.11 工程总投资

工程静态总投资为 154825.03 万元，总投资为 154825.03 万元。

### 3.12 工程特性表

蒋家窑则水库工程特性表见表 3.12-1。

蒋家窑则水库工程可行性研究阶段工程特性表

表 3.12-1

序号及名称	单位	数量	备注
一、水文			
1、流域面积			
(1) 全流域	km <sup>2</sup>	836	蒋家窑则水库坝址以上
(2) 上游四座水库	km <sup>2</sup>	366	杨伏井、营盘山、周湾、边墙渠
(3) 区间	km <sup>2</sup>	470	蒋家窑则水库--上游已成 4 座水库区间
2、利用水文系列年限	年	62	
(1) 资料起讫年份	年	1959--2020	
(2) 采用资料年数	年	62	
3、径流			
(1) 区间径流量			
产流面积	km <sup>2</sup>	374	闭合涧不破涧，区间产流面积 374km <sup>2</sup>
浑水径流量	万 m <sup>3</sup>	1570	
清水径流量	万 m <sup>3</sup>	1410	
(2) 全流域			
产流面积	km <sup>2</sup>	740	闭合涧不破涧，产流面积 740km <sup>2</sup>
浑水径流量	万 m <sup>3</sup>	3110	
清水径流量	万 m <sup>3</sup>	2830	
4、洪水			
(1) 设计洪水			
设计标准 (P)	%	1	
区间洪峰流量	m <sup>3</sup> /s	1880	计入上游四库下泄为 1901
(2) 校核洪水			
设计标准 (P)	%	0.05	
洪峰流量	m <sup>3</sup> /s	5912	
(3) 施工导流			
设计标准 (P)	%	5	

序号及名称	单位	数量	备注
洪峰流量	m <sup>3</sup> /s	1008	
5、泥沙			
悬移质输沙模数	万	0.85	
总输沙量	万 t	419	
二、工程规模			
1、水库			
校核洪水位 (P=0.05%)	m	1413.40	
设计洪水位 (P=1%)	m	1407.90	
兴利水位	m	1405.60	运行 50 年后库内淤积高程+生态水量 330 万 m <sup>3</sup> 后水位
总库容	亿 m <sup>3</sup>	2.93	
回水长度	km	29.512	坝址干流
三、淹没损失及工程建设永久征地			
1、征收土地	亩	21350.45	
2、搬迁安置人口			
2.1 搬迁人口	户/人	1/3	
2.2 生产安置人口	人	809	2026 年
3、拆迁补偿			
3.1 拆迁房屋	m <sup>2</sup>	519.94	
3.2 零星树木	株	432212	
3.3 机耕路	km	11.1	
3.4 漫水桥	座	2	
3.5 淤地坝	座	1	
3.6 泄洪渠	km	0.3	
3.7 抽水站	座	1	
3.8 堆石场	座	1	
3.9 养殖合作社	处	4	
4、专项设施			
4.1 等级公路	km	3.42	
4.2 通讯线路	km	65.8	联通通讯线路 12km, 移动通讯线路 40.5km, 广电网络线路 3.8km, 电信通讯线路 9.5km
4.3 输变电 10kV 线路	km	1.75	
4.4 输油、气管道	km	20.23	
4.5 明长城遗址	处/点	3/8	淹没区涉及文物建设控制地带
四、主要建筑物及设备			
1、大坝			
型式		均质土坝	
地基特性		粉质壤土	
地震基本烈度		VI	

序号及名称	单位	数量	备注
坝顶高程	m	1415.00	
最大坝高	m	42.0	
坝顶长度	m	311	
2、放水洞			明流洞
断面型式		城门洞型	
最大泄洪流量	m <sup>3</sup> /s	275	
长×高	m	4.5×5.7	
洞长	m	370	
比降	%	1	
消能型式		底流	
进水口尺寸	m	4.0×3.5	
上层进口高程	m	1399.6	
放水塔尺寸（长×宽×高）	m	22×12.5×35.5	
3、泄水建筑物			
型式		分层泄水	共设七层取水口
泄水流量	m <sup>3</sup> /s	0.36	
钢管管径	mm	500	
4、生态流量下泄			
生态流量	m <sup>3</sup> /s	0.36/0.18	丰水时段 5~10 月按 0.36 m <sup>3</sup> /s 下泄； 枯水时段 11~次年 4 月按 0.18 m <sup>3</sup> /s 下泄。
生态流量下泄管道			通过放（泄）水塔内的分层取水管及放水泄洪洞底部的压力钢管进行生态流量下泄。
生态流量监测	套	1	坝下游 0.5km 处设生态流量在线监测系统
五、施工			
1、主体工程量			
土方开挖	万 m <sup>3</sup>	110.32	
土方洞挖	万 m <sup>3</sup>	1.69	
土方填筑	万 m <sup>3</sup>	160.18	
混凝土	万 m <sup>3</sup>	1.81	
钢筋制安	t	2275.71	
2、主要建筑材料			
砂子	万 m <sup>3</sup>	4.02	
水泥	万 t	0.95	
碎石	万 m <sup>3</sup>	22.27	
块石	万 m <sup>3</sup>	7.88	
钢材	t	2191.71	钢材含钢筋、锚筋
3、所需劳动力			
高峰工人数	人	800	
4、施工临时房屋	m <sup>2</sup>	9400	



序号及名称	单位	数量	备注
5、施工动力及来源			
供电	kV	10	
6、施工导流		一次拦断导流方式	导流标准 20 年一遇
7、施工期限			
总工期	月	42	
六、经济指标			
静态总投资	万元	154825.03	
总投资	万元	154825.03	
七、综合利用经济指标			
经济内部收益率	%	9.79	
经济净现值	万元	29696	
经济效益费用比		1.22	

## 4 工程分析

### 4.1 污染源强核算

#### 4.1.1 施工期环境影响因素及污染源源强

##### 4.1.1.1 施工期水污染源

工程施工期水污染源主要包括生产废水和生活污水两部分。

根据工程施工方案，本工程所需混凝土粗细骨料、石料一律外购成品料，土料自行开采，施工现场设混凝土加工系统。施工大型机械维修依托靖边县城和中山涧镇、柠条梁镇社会资源，施工现场仅设施工机械停放场进行大中型施工机械的常规保养、小型机械的修理以及汽车日常保养及小修任务。工程施工生产废水主要来自混凝土拌和系统的生产废水、机械车辆含油冲洗废水；生活废水主要来自枢纽施工生活区施工人员生活污水。

按照《陕西省水功能区划》，工程河段水质目标为Ⅱ类水质，属于禁止排污河段。因此施工生产废水、施工人员生活废水均应考虑综合利用。

##### (1) 混凝土拌合冲洗及养护废水

混凝土拌和冲洗废水主要产生于砼拌和转筒和料灌的冲洗以及砼养护过程，其中养护过程多采用草帘覆盖洒水养护和脱膜剂喷洒，用水少且当地蒸发量大，废水不易形成地表径流。

本工程混凝土用量不大，总量 1.81 万  $m^3$ ，砼高峰期月浇筑强度为 0.17 万  $m^3$ 。设砼拌和系统 1 处，布置在大坝上游右岸庙石公路旁空地。依据《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T 5260-2010）以及类比同类工程，拌和养护单位混凝土产生废水 0.2 $m^3$  计算，期间产生废水量分别为 0.2 万  $m^3$ 。根据分年度计划和混凝土施工生产强度，混凝土废水产生强度 2.0 $m^3/d$ （见表 4.1-1）。

砼冲洗废水呈碱性，pH 值在 9~12 之间，悬浮物浓度一般在 2000 $mg/L$ ~5000 $mg/L$  左右，具有悬浮物浓度高、水量较小，间歇集中排放的特点。所在河段水功能目标为Ⅱ类水质，属于禁排河段。需要采取自然沉淀、中和等处理措施达标后回用于生产，禁止外排。

##### (2) 机械车辆含油冲洗废水

大中型机械设备及汽车的维护保养主要依托县城的修理维护保养机构。机械车辆含油冲洗废水来源于施工生产生活区内的机械停放场机械施工设备日常保养和小修任务。

本工程施工除了钻、泵、焊机小型设备外，施工机械设备 206 台。每台机械设备冲洗废水约 0.02m<sup>3</sup>，按每周维修保养 1 次计算，废水产生强度为 3.3m<sup>3</sup>/d，废水量为 0.33 万 m<sup>3</sup>。根据《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T 5260-2010）对同类工程的监测结果统计，机械车辆冲洗废水主要污染物为悬浮物、石油类和 COD，悬浮物浓度一般为 500mg/L~4000mg/L，石油类浓度一般为 10mg/L~30mg/L，COD 浓度一般为 25~200mg/L。机修冲洗废水需设置成套油水分离器收集处理，处理后的废水综合利用，禁止外排。废油交于有资质单位专门处置。

### (3) 生活污水

生活污水来源于施工期施工人员集中生活区生活排污。本工程施工高峰期人数为 800 人，施工生活区就近布置于大坝上游右岸庙石公路旁空地。布置施工临时工棚满足施工人员生活需要，设施简陋，不配备洗浴设施。

按工人人均用水量 20L/人·d，污水产流排放系数以 0.8 计，施工人员生活区生活污水量在 11.2~12.8m<sup>3</sup>/d 间。根据同类已建工程施工区生活污水监测资料，主要污染物为氨氮、BOD<sub>5</sub>、COD 等，一般 COD 浓度达 300mg/L 以上，BOD<sub>5</sub> 一般浓度为 200mg/L 左右，SS 浓度为 300mg/L 左右。在工地日常就餐燃气灶具等简易设备，餐洗废水量少。需采取相应的处理措施后综合利用，禁止外排。

工程施工期地表水污染源强及主要污染物特征见下表 4.1-1。

施工期水污染源强及主要污染物特征

表 4.1-1

序号	水污染源类型	产生周期(月)	产生特性	产生源强(m <sup>3</sup> /d)	主要污染物浓度
一	施工生产废水				
1	砼拌和养护废水	6.5	间歇	2.0	SS: 2000~5000mg/L pH: 9~12
2	机械车辆含油冲洗废水	25	间歇	3.3	SS: 500mg/L~4000mg/L 石油类: 10mg/L~30mg/L COD: 25~200mg/L
二	施工生活污水				
1	生活污水	42	连续	12.8	COD 300mg/L 以上, BOD <sub>5</sub> 200mg/L
合 计				18.1	

#### 4.1.1.2 施工期地下水环境影响因素

工程坝址区含水层岩性为润地下部和梁、崩下部的粉质壤土，富水性较弱，地下水以第四系松散堆积层孔隙潜水为主，埋深 60~70m，坝址两岸地下水位低于河水，接受河水补给。

工程施工期大坝基础开挖、围堰拦水时将会抽排基坑水，可能对施工区域局部潜水含水层地下水位产生临时性的影响。

#### 4.1.1.3 大气环境污染源

本工程施工期对环境空气污染源主要有燃油机械设备、开挖作业、施工弃渣、施工交通运输扬尘等，排放的主要污染物为 TSP、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 等。

##### (1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自土方开挖、土方回填、临时堆放土料、施工材料装卸、运输车辆的道路扬尘等。扬尘的产生量与施工方法、作业面大小、施工机械、施工方法、天气状况（风速、降雨）、运输车辆频次及行驶速度、道路的清洁程度、松散土粒的数量等有密切关系。

在枢纽工程施工区、取土场、弃渣场等施工作业面会产生扬尘，施工作业面的裸露面，在干燥的天气情况下，特别是在大风时容易产生扬尘。混凝土拌合系统运行时也会产生扬尘。

##### (2) 机械燃油废气

工程施工使用的燃油机械设备、运输车辆，在工作过程中会产生 CO、NO<sub>x</sub> 等废气。机械燃油废气属于连续、无组织排放源，污染源主要集中在施工密集的工程作业及道路区。由于施工范围大，施工时间较长，污染物排放较分散、强度较小。

##### (3) 施工道路扬尘

交通扬尘主要来源于施工车辆行驶。根据有关资料，施工过程中车辆行驶产生的扬尘占施工总扬尘量的 60% 以上。一般情况车辆行驶产生的扬尘在同样路面清洁程度下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速下，路面积沉量越多扬尘量越大。本工程场内临时施工道路均为砂石路面，在车速较快、路面积尘的情况下会产生扬尘。

##### (4) 施工人员油烟

按照每人每餐食用油用量 15g，每天 2 餐计算，油的平均挥发量为总耗油量的 2.83%，则生活油烟产生量约 213.82kg/a。具体产生量见下表 4.1-2。

施工人员每年生活油烟产生量

表 4.1-2

产生位置	平均人口	每人每天量 (g)	挥发量 (%)	总产生量 (kg/a)
施工营地	690	30	2.83	213.82

食堂安装油烟净化器，该餐厅设 2 个灶头，规模为小型，去除效率按 60% 估

算(风机量均约为 8000m<sup>3</sup>/h, 每天按 6 小时工作计), 则油烟排放量为 0.02~0.13t/a, 浓度为 0.41~1.77mg/m<sup>3</sup>, 符合《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001) 中 2.0mg/m<sup>3</sup> 的要求。

#### 4.1.1.4 声环境污染源

地勘资料显示, 本工程大坝基础和放水洞地层均为土质边坡, 不需要爆破施工。因此, 工程施工不会产生爆破噪声。本工程施工期噪声主要来源于: 枢纽区施工机械设备产生的固定、连续式噪声; 运输车辆产生的移动噪声。

##### (1) 固定噪声源

固定噪声源主要包括大坝施工过程中主要机械产生的噪声以及混凝土生产系统、综合加工厂等主要施工工厂设施产生的噪声。

##### 1) 大坝施工

大坝施工主要噪声源有坝基开挖出渣、大坝填筑、混凝土浇筑等。类比其他水利项目施工机械噪声实测数据, 大坝施工机械的噪声在 83~99dB(A) 之间, 大坝施工作业期间主要机械设备噪声值详见表 4.1-3。

大坝施工期间主要机械噪声实测值

表4.1-3

噪声源	测试点位置	噪声级 (dB) (A)
潜孔钻	驾驶室	98.8
推土机	驾驶室	98
20t自卸汽车	驾驶室	93.8
挖掘机	3m, 10s	85~86
装载机	3~5m, 10s	83~96

##### 2) 混凝土生产系统

混凝土生产系统主要机械设备包括混凝土拌和楼、圆筒振动筛、螺旋洗砂机、空压机等。混凝土生产系统噪声源主要来自于混凝土拌和楼的拌和作业, 骨料的制冷系统、冲洗、脱水、运输过程中都将产生噪声污染。混凝土生产系统为连续点声源, 参照类似工程混凝土生产设备噪声实测资料, 所有设备同时运行声源叠加后作为混凝土生产系统噪声的源强, 1m 处声强级约为 90~98dB(A)。

##### 3) 综合加工厂

枢纽工程施工区布置有 1 处综合加工厂。综合加工厂主要进行金属结构拼装、钢筋及木材加工、混凝土预制构件预制。参照类似工程综合加工厂加工间噪声实测资料, 施工工厂作业期间噪声在 55~95dB(A) 之间。

## (2) 流动噪声源

本工程的流动噪声主要来源于车辆运输。交通噪声属于流动声源，其源强大小与车流量、车速以及路况等因素有关。施工区主要来往车辆为载重量 10~20t 级自卸汽车，以大型车为主，公路设计时速为 20 km/h 或 30km/h，交通运输噪声在 85~94dB (A) 之间。

### 4.1.1.5 固体废物及其产生量

#### (1) 施工弃渣

工程土石方挖方总量 109.15 万 m<sup>3</sup> (自然方)，填方总量 213.68 万 m<sup>3</sup> (自然方)，借方总量 157.13 万 m<sup>3</sup> (自然方)，借方来源于取土场，弃方总量 52.60 万 m<sup>3</sup> (自然方)，运至弃渣场堆放。

#### (2) 生活垃圾

本工程施工高峰期出工人数 800 人/d，生活垃圾按每人每天 0.5kg 计算，日产生生活垃圾量为 400kg。生活垃圾对环境的影响主要表现为破坏自然景观和产生环境卫生污染影响等。

### 4.1.2 运行期环境影响因素及污染源源强

#### 4.1.2.1 运行期水污染源

运行期对水环境的污染源主要是水库运行管理人员的生活污水、垃圾等。

工程运行期在工程现场成立蒋家窑则水库管理站，管理站位于大坝右岸，每班值班人员为 2~3 人，现场不设洗浴设施，产生污水量极少。

#### 4.1.2.2 地下水环境影响因素

该区域地下水以第四系松散堆积层孔隙潜水为主。区域河谷段库群密集，部分地段库水补给地下水。工程库区上游段现状为地下水高于河水位，库区下游段及坝址区河水补给地下水。

工程运行期间拦截洪水泥沙后，随着库区正常拦截洪水泥沙位逐年升高，库区河道两岸的地下水位将会逐年小幅度抬升。对缓解靖边梁镇一带的地下水超采问题、以及由于地下水超采带来的植被退化、土地沙化等生态环境问题有利。

#### 4.1.2.3 大气、声环境影响因素

工程建成后运行期无空气污染源，不产生空气污染物，对环境空气无影响。工程建成后运行期间，没有噪声源，对周边声环境没有影响。

#### 4.1.2.4 固体废物及其产生量

工程管理站位于大坝右岸，每班值班人员为 2~3 人，生活垃圾按每人每天 0.5kg

计算，日产生生活垃圾量为 1~1.5kg。

## 4.2 对地表水环境的影响因素分析

### 4.2.1 对水文情势的影响因素分析

根据水库运行方式，水文情势变化涉及枢纽以上库区河段、枢纽下游河段。

#### 1) 枢纽以上库区河段

根据工程设计，水库蓄水功能主要在汛期，非汛期只保留少量的生态库容。工程汛期拦截洪水泥沙，待泥沙沉淀后，将清水放空，其他时段只蓄存少量的生态流量，水库常年保持低水位运行，坝前水深在 1.6m-5.6m 之间。而该区域全年汛期（包括暴雨期和沉淀期）累计一般不超过 30 天，即因大坝蓄水而产生较大面积水面的时长只占全年时间的约 8.2%。

在水库拦截泥沙服务期限 50 年内，随着水库每年淤积面的抬升，水库的蓄水位与泥沙淤积面高程也以逐年递增的方式升高，库内水体流速减缓、水位逐年上升、水域面积逐年增大，最终达到稳定设计水位。

#### 2) 枢纽下游河段

工程在 50 年拦沙期内，按滞洪拦沙，下泄清水方式运用，发挥水库调蓄作用，均匀下泄河道生态水量：库水位在兴利水位以下时，在丰水时段 5~10 月，按  $0.36\text{m}^3/\text{s}$  下泄河道生态水量（占坝址处多年平均流量  $0.9\text{m}^3/\text{s}$  的 40%、占区间径流量  $0.45\text{m}^3/\text{s}$  的 80%）；枯水时段 11~次年 4 月，按  $0.18\text{m}^3/\text{s}$  下泄河道生态流量（占坝址处多年平均流量  $0.9\text{m}^3/\text{s}$  的 20%、占区间径流量  $0.45\text{m}^3/\text{s}$  的 40%）。此外，还有部分弃水与河道生态水量共同通过泄水建筑物下泄。

工程无取水、供水等水资源开发利用任务，运行期间枢纽下游的水资源量总量不变，但水库运行仍会引起枢纽下游径流过程发生变化：主要表现在汛期拦截洪水泥沙，枢纽下游河道汛期水量比天然来水量减小，水位降低、流量减小；枯水期维持生态流量下泄，相比工程建设前的天然来水量，枢纽下游河道枯水期水量有所增加。

水库任务是以防洪拦沙为主，当洪水来临时，拦截洪水，待泥沙沉淀后，将清水放空，从全年看，坝址处径流入库水量与出库水量基本平衡。工程大部分时段保持低水位运行，库区水体不会出现水温分层现象。此外，考虑到泥沙淤积对放水洞进口的影响，工程设计放水洞前是分层放水塔，水库泄水方式始终是通过分层放水设施泄放水库表层水，不存在低温水泄放的环境影响。

### 4.2.2 对泥沙情势的影响因素分析

#### 1) 枢纽以上库区河段

工程区所在河流含沙量大、泥沙粒径粗，工程运行后，库区上游及两岸各支沟沟谷洪水携带的泥砂及库水位高程以上第四系覆盖层的滑塌体将会进入库区，将在坝前形成泥沙淤积体。根据水库冲淤计算结果，工程运行50年时，上游四库起拦沙作用的情况下，按照区间年入库沙量299万 $m^3$ ，蒋家窑则水库50年拦截上游四库~区间沙量（计入塌岸量）为17652万 $m^3$ 。工程运行后，随着水库拦沙效益发挥，将会逐年抬高和改变库区段的河床形态，最终趋于稳定平衡。

## 2) 枢纽下游河段

水库建成后将通过滞洪拦沙、下泄清水的运行方式，改变下游河道泥沙情势，可调度运用拦截大量泥沙于库内，降低下游河水的含沙量，减少新桥水库入库泥沙，有效减小下游河道淤积现状，有利于下游王圪堵水库等水库效益的正常发挥，并提高下游水库和河道沿岸安全度汛能力。最终有利于减少入黄泥沙，为无定河流域的水土保持及黄河流域生态保护和高质量发展创造有利条件。

### 4.2.3 对地表水水质的影响因素分析

#### 1) 坝上游库区河段

枢纽上游库区水体在汛期拦蓄洪水泥沙，库内水面增大、水体流速减缓，但工程所拦蓄的洪水在水库中停留时间并不长，在夏季高温状况下库水换水频率较大，因此，库区水体水质基本不会发生改变。

#### 2) 坝下游河段

汛期坝下游河道水量比天然来水量减小，枯水期下游河道水量比天然来水量增加，将有利于增加枯水季节水体的稀释自净能力，提高枯水季节水环境容量。此外，工程可减少泥沙进入坝下河段，对枢纽下游河段水质产生有利影响。

### 4.3 生态影响因素分析

#### 4.3.1 勘察期生态影响因素分析

工程勘察期对生态环境的影响主要表现为勘察人员踏勘踩踏等人为活动对地表植被的扰动影响，工程勘察期生态影响较为短暂，影响较为局部，短期内即可恢复。

#### 4.3.2 施工期生态影响因素分析

##### 4.3.2.1 陆生生态

施工期对陆生生态的影响主要表现为永久占地和临时占地造成原地表植被和动物生境的破坏。工程施工占地包括枢纽施工区、取土场、弃渣场、施工道路、施工生产生活区的施工占地将使区域植被面积减少，开挖、回填、弃渣、场平、



取料等施工活动压占使该区域植被群落将会被清除，造成生物量减少。永久占地将导致不可逆影响；临时占地为可逆影响，将暂时破坏地表植被，扰动原地表、土壤裸露、局部地貌改变，加剧土壤侵蚀，干扰动物栖息地等。

根据蒋家窑则水库工程建设征地总面积为 1423.19hm<sup>2</sup>，其中永久占地共计 1380.25hm<sup>2</sup>，占 96.98%；临时占地共计 42.94hm<sup>2</sup>，占 3.02%（工程总占地情况详见表 3.9-1）。

施工活动及道路运输产生的灯光、噪声、扬尘、废气等，对于野生动物产生惊扰，干扰影响原有野生动物的正常生活，包括对野生动物生存、觅食、繁殖等习性产生惊扰，使该区域野生动物栖息适宜度降低，对其生境造成一定影响。使其被迫向周边迁徙，寻找新的栖息地。

#### 4.3.2.2 水生生态

本工程对水生生态的生态影响主要来自于枢纽工程的涉水施工，施工期间的影响主要有两方面：

首先，主体工程施工中，枢纽施工围堰等施工活动，将会影响河段施工区域内鱼类的栖息环境，根据调查，工程区分布的鱼类产卵季节主要集中在 4~7 月，工程施工围堰等活动将使其向上下游未扰动水域迁徙，使项目区附近水域出没的鱼类数量有所减少。

其次，施工扰动河床和水质，造成水体悬浮物浓度升高，透明度有所下降，局部区域的水质变化也将影响区域浮游生物的数量和种类组成，进而影响鱼类等水生生物的栖息环境，干扰其正常生活规律，使其向周围上下游河段水域迁徙。

总体来说，工程区分布的鱼类均为常见种，工程施工围堰、施工扰动将使其向周围上下游河段类似生境迁徙，工程施工结束后，运行期将营造良好的生态环境利于水生生物生存。

#### 4.3.2.3 水土流失

工程水土流失主要集中在施工期。建设中可能产生的新增水土流失主要来自两部分：一是施工期坝基开挖、坝体填筑料开挖、施工临时占地等造成扰动原地貌、损坏土地和植被后原地表加速侵蚀产生的间接水土流失量；二是施工过程中产生的弃渣堆置产生直接流失。

经预测，不采取任何水土流失防治措施的前提下，工程建设过程中扰动地表造成的水土流失总量为 213054.5t，其中背景流失总量为 50968.8t，新增水土流失量为 162085.7。

#### 4.3.2.4 工程占地影响分析

本项目建设征占地总面积为 1423.19hm<sup>2</sup>，其中永久占地共计 1380.25hm<sup>2</sup>，临时占地共计 42.94hm<sup>2</sup>，占地类型主要为耕地、林地、草地、水域及水利设施用地、其他用地、住宅用地等。工程占地面积及类型见表 4.3-1。

工程占地表

表 4.3-1

单位：hm<sup>2</sup>

工程项目		耕地	园地	林地	草地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他用地	小计
永久	枢纽工程	8.86	0	12.92	0.08	0.04	0.33	9.36	0.01	31.6
	水库淹没区	289.21	4.02	175.18	134.76	0.1	8.58	734.85	0.25	1346.95
	工程管理站	0.53								0.53
	道路工程	0	0.5	0.16	0	0	0	0	0	0.66
	输电线路区	0	0	0.02	0	0	0	0	0	0.02
	专项设施改(迁)建区	0	0	0.34	0.15	0	0	0	0	0.49
	<b>小计</b>	<b>298.6</b>	<b>4.52</b>	<b>188.62</b>	<b>134.99</b>	<b>0.14</b>	<b>8.91</b>	<b>744.21</b>	<b>0.26</b>	<b>1380.25</b>
临时	道路工程	0.82	3.63	0	0	0.74	0	0	0	5.19
	施工生产生活区	2.3	0	0	0	0	0	0	0	2.3
	取土场			30	0	0	0	0	0	30
	弃渣场	0	0	0	3.24	0	0	0	0	3.24
	输电线路区	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0.03
	专项设施改(迁)建区	0	0	1.52	0.65	0	0	0	0	2.17
	<b>小计</b>	<b>3.12</b>	<b>3.63</b>	<b>31.55</b>	<b>3.89</b>	<b>0.74</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>42.94</b>
<b>总计</b>	<b>301.72</b>	<b>8.15</b>	<b>220.17</b>	<b>138.88</b>	<b>0.88</b>	<b>8.91</b>	<b>744.21</b>	<b>0.26</b>	<b>1423.19</b>	

永久占地占工程占地总面积的96.98%，临时性占地占工程占地总面积的3.02%。工程建设永久性占地中，大部分为淹没占地（占永久占地的97.59%），永久占地将造成土地利用性质的永久性变化。但永久占地中的耕地、林地、草地等都将采取生态补偿和恢复措施，施工临时占地在施工结束后，也将通过采取工程措施、植物措施恢复或基本达到原有的土地功能。总体来说，工程占地对土地利用影响不大。

#### 4.3.3 运行期生态影响因素分析

##### 4.3.3.1 陆生生态

随着水库汛期洪水来临拦蓄洪水泥沙致使淤积面抬高及水面升高，造成河道河滩地上的植物资源、两岸植被逐年淤积压占及淹没，造成区域植被损失，生物量减少，引起沿河道岸坡地带野生动物栖息地的丧失，影响性质为不可逆。泥沙淤积压占和淹

没植被类型包括耕地、林地、草地、园地等。在运行期末（50年）达到最大面积。根据水库淹没调查成果，蒋家窑则水库拦截洪水泥沙运行多年后淹没各类土地1346.95hm<sup>2</sup>，其中耕地289.21hm<sup>2</sup>，林地175.18hm<sup>2</sup>，水域及水利设施面积734.85hm<sup>2</sup>，草地134.76hm<sup>2</sup>，园地4.02hm<sup>2</sup>。（详见表4.3-1）。

根据调查和分析，淹没范围内植被均为区域常见植被种群，在附近区域均有相似群落，因此，不存在因局部植被淹没而导致种群消失或灭迹，更不会影响区域生态系统的完整性。根据调查，工程调查范围周边分布有陕西省重点保护野生植物1种，为叉子圆柏，零星分布于评价区域湿地两侧山体坡面，但在本次占地范围内并无分布。工程占地范围内未发现列入国家及地方级重点保护的珍稀野生植物。库区淹没及工程占地不涉及其他珍稀濒危植物、古树名木等，但涉及榆林无定河省级重要湿地；工程运行期淹没回水区河流湿地、滩地湿地后，将形成较大范围河流水面湿地，并使两岸湿地生态系统得到逐渐恢复。

工程运行后，库区段岸边、河谷地带现有野生动物生境将被逐年淹没，使得陆生动物的栖息地轻微缩小，野生动物生活区向上迁移。但水库水面会增加库区水生生物生境，并增加水禽等鸟类数量。工程运行下泄生态流量，使得坝下游河段枯水期水量增加，将改善坝址下游河道两岸的湿地生态环境。

#### 4.3.3.2 水生生态

##### （1）枢纽上游

工程区处于已有的红柳河库坝群内，现有库坝群枢纽阻隔使工程区现状鱼类种群大部分为适应静水或缓流水环境的鱼类，无大型洄游习性鱼类，只有草鱼为洄游习性，但主要为人工养殖引入种鱼类。

工程建成后，水库形成后，原有的河道流水生境向水库静缓流生境转变，流水性鱼类生境缩小，适于静水、缓流水环境的鱼类的种群数量将增多。

##### （2）枢纽下游

本工程建成运行对枢纽下游河道的径流过程有一定的改变。主要体现在：拦截汛期洪水、蓄存一定生态库容，使枢纽下游的河段枯水期流量比天然来水量增加，同时泥沙沉积下泄清水，有利于改善下游河道季节性断流的现状，使下游河道鱼类等水生生物的栖息环境得以改善。

#### 4.3.4 退役期生态影响因素分析

##### 1) 拦沙期满后水库运行情况

蒋家窑则水库50年拦沙运用期满后，根据水库滞洪拦沙和滞洪排沙两种运用方

式，对水库工程规模及枢纽布置进行初步分析。

(1) 滞洪拦沙运用

蒋家窑则水库 50 年拦沙运用期满后，水库若继续按滞洪拦沙、下泄清水方式运用，需加坝增容。根据蒋家窑则水库库盆条件，按水库年平均入库沙量 299 万 m<sup>3</sup> 计算，再运行 50 年需要增加拦沙库容 14964 万 m<sup>3</sup>，对应水位约为 1422.32m。

(2) 滞洪排沙运用

若水库按滞洪排沙方式运用，水库枢纽各工程规模分析如下：

按照泄洪设施最大下泄 275m<sup>3</sup>/s 流量情况，经冲淤平衡计算，相比较在 50 年滞洪拦沙运用期确定的推荐坝址总库容 29311 万 m<sup>3</sup>（对应高程 1413.4m）情况下，需要增加的库容以及总库容见表 4.3-2。

**蒋家窑则水库 50 年滞洪拦沙运用期后水库滞洪排沙运行总库容表**

**表 4.3-2**

泄洪设施最大下泄流量 (m <sup>3</sup> /s)		275
水库拦沙 50 年运用期	水库 50 年滞洪拦沙期淤积量	17652
	水库 50 年滞洪拦沙运用期总库容 (万 m <sup>3</sup> )	29311
	相应的校核洪水位 (m)	1413.4
	相应坝顶高程 (m)	1415
50 年拦沙期满后	运用后期需要的总库容 (万 m <sup>3</sup> )	35321
	相应的校核洪水位 (m)	1416.7
	运用后期相应坝顶高程 (m)	1418.3
较水库 50 年滞洪拦沙期增加淤积量 (万 m <sup>3</sup> )		6010
水库 50 年滞洪拦沙运用期后基础上需增加坝高 (m)		3.3

从上表中可以看出，对于蒋家窑则水库 50 年拦沙运用期满后，若改为滞洪排沙方式运用，经过分析计算，水库达到冲淤平衡还需要约 21 年。

目前尚无红柳河流域库坝群淤满后运行方式整体规划，在蒋家窑则水库运行期满后，工程若采用滞洪排沙运行方式，其泄洪规模应与下游新桥等水库的泄洪规模相协调，洪水期和雷河咀一起保障下游新桥大坝安全，两个水库与新桥错峰泄洪，按两个水库+区间洪水不大于 275m<sup>3</sup>/s 考虑。经调洪计算及坝顶高程计算，确定大坝坝顶高程由 1415m 加高至 1418.3m，加高 3.3m。

水库运行期满后，应根据水库的运行情况，再做进一步的分析论证。

**2) 拦沙期满后水库生态影响分析**

蒋家窑则水库为拦沙水库，正常拦沙期 50 年，运行 50 年累计淤积量 17652 万 m<sup>3</sup>，50 年时对应的水位为 1405.6m，对应的淤积高程为 1401m，对应的水深约 4.6m，水库正常拦沙期 50 年淤满后，无论采用滞洪拦沙方式还是滞洪排沙方式运用，均需

对坝进行加高，保障坝体安全，届时需重新论证，编制工程加坝扩容可行性研究报告、初步设计报告等设计文件，工程 50 年后的加坝扩容方案不属于本次环境影响评价内容。

工程 50 年拦沙期满后 will 形成泥沙淤积，可在坝后形成大片湿地、土地，长期拦沙运用后，泥沙淤积形成的淤积面可以作为坝地用于种植农业作物，对当地湿地生态环境、农业生态环境带来有利影响。

#### **4.3.5 对湿地生态的影响分析**

根据《陕西省重要湿地名录》确定的榆林无定河省级重要湿地范围，结合对工程总体布置和其周围环境关系的分析，本工程位于榆林无定河省级重要湿地内。工程影响的湿地资源主要是以无定河上游红柳河为主体的河流型湿地。

工程对重要湿地影响主要表现为枢纽区建设期间永久和临时占用湿地，使河道内原湿地植被、土壤被扰动，施工活动使湿地面积局部萎缩，造成湿地生物量损失，但工程建成后运行期间，评价区湿地面积将会增加，适宜两栖类、爬行类、鸟类的湿地生境将会增多，整体对湿地生态产生有利影响。

#### **4.4 土壤环境影响因素分析**

施工期坝基开挖、坝体填筑料开挖、施工机械设备碾压等扰动原状土壤层，导致土壤结构、密实度等物理性质改变的可能性。

水库运行期间拦蓄洪水泥沙，淤积面抬高水位后引起地下水位升高，再加上当地的气候条件，需注意对项目区土壤次生盐渍化的影响。

#### **4.5 移民安置及专项设施复建环境影响分析**

蒋家窑则水库规划水平年生产安置人口为 804 人，涉及搬迁安置人口 3 人，生产安置和搬迁安置均采取货币化补偿的方式，不存在集中安置点，不存在集中安置产生的生活污水、生活垃圾等，不需进行环境容量分析。蒋家窑则水库专项设施改复建工程包括桥梁、通讯线路、输变电工程、输油气管道、文物保护等。专项设施复建过程中的环境影响主要表现在施工期水、气、声影响及生态影响。

根据《水利建设项目(引调水工程)环境影响评价文件审批原则》（试行）“第十一条：项目移民安置涉及的农业土地开垦、移民安置区建设、企业迁建、专业项目改复建工程等，其建设方式和选址具有环境合理性，对环境造成不利影响的，提出了生态保护、污水处理与垃圾处置等措施。针对城（集）镇迁建及配套的环保基础设施建设、重要交通和水利工程改复建、污染型企业迁建等重大移民安置专项工程，应

单独开展环境影响评价要求”。

对于本次蒋家窑则水库工程淹没占地涉及的交通复建道路、输油气管道改线迁建、通讯线路等移民安置专项工程，其在复建、改线过程中的造成的环境影响应单独开展环境影响评价。

#### **4.6 库区水位变化环境地质的影响**

地质勘察报告综合分析结论：工程区位于祁吕贺山字型构造之伊陕盾地的东南部及新华夏系三级沉降带—陕甘宁盆地的复合部位，区内构造简单，断裂很少；库盆由第四系地层组成，水库规模小，对区域构造应力基本无改变，综合分析认为水库工程不具备产生水库诱发地震的基本条件。无水库诱发地震的可能性。库区水位变化对环境地质的影响主要表现为渗漏、塌岸、滑坡。

##### **4.6.1 渗漏**

库区地形封闭，河谷两岸山体雄厚，库盆周边地形完整，粉质壤土、黄土类土属弱透水~微透水性。库区上游段地下水位高于河水位（低于兴利水位），库区下游段河水低于地下水，分析认为蓄水初期有一定的渗漏，但随着土体饱和后渗漏会消失，水库不存在永久渗漏问题。加之水库以拦沙为主，可不考虑水库渗漏问题。

##### **4.6.2 塌岸**

工程兴利水位 1405.60m 时，形成的库周长度约为 144km。库岸两侧均为第四系松散堆积层，两岸斜坡自然坡角 35~45°，岩性主要为第四系全新统坡积（Q4dl）粉质壤土，第四系上更新统风积（Q3eol）黄土，（Q3al+1）粉质壤土。局部为滑坡堆积（Q4del）粉质壤土。在水库正常蓄水时，受冲刷容易发生塌岸。

##### **4.6.3 滑坡**

根据本工程地质勘察报告，水库区共发育滑坡 10 处。运行期间库区拦截洪水泥沙后，在库水浸泡和消落相间的作用下，有可能在库区分布的第四系地层近库岸坡诱发一些小规模的塌滑。

#### **4.7 人群健康影响因素**

本工程施工期较长。由于施工期间大量施工人员进驻工地，人口密度加大，且绝大部分住在临时工棚，生活设施简陋，环境卫生条件差，可能会导致传染病的发病率上升，可能引发人群健康风险。

## 5 环境质量现状调查与评价

### 5.1 自然环境概况

#### 5.1.1 地貌

工程地处陕北黄土高原北部，跨入毛乌素沙漠边缘，地势西南高、东北低，高程 1123~1823m，地形高差 300~500m。

红柳河自南向北流经该区域，工程所在区域地貌成因种类、形态类型较为复杂，大致可分为三种地貌类型，红柳河上游为丘陵沟壑区，工程坝址位于中部梁峁涧地区，工程坝址下游的新桥水库以下流域为风沙草滩区：

1) 南部丘陵沟壑区：分布于白于山以南，龙州、小河以东，为红柳河、芦河、大理河、周河、杏子河等河流的广大发源地，河谷深切狭窄，河床深入基岩，上覆数十米至百余米的黄土，形成破碎梁状丘陵带峁顶的地貌景观。地表梁窄沟深，梁顶光秃，地面起伏大。坡陡，常介于 20°~30°之间，梁顶谷底相对高差达 100~200m，并且有零星断续的河谷阶地分布。

2) 中部梁峁涧地区：主要分布在白于山以北、榆定公路以南一带，属堆积剥蚀地形，高程 1300~1600 米，相对切割深度 100~200 米，地表为厚层黄土及更新世洪积、坡积、冲积物覆盖，基底白垩系砂页岩出露较少。地表形态以黄土梁峁为主，梁缓涧宽，梁涧相间。

在梁峁之间，发育有平坦的封闭或半封闭的开阔谷地，称为平涧。一般宽 0.3~1.0km，长 2.0~20.0km，地面比降 1~5%，多沿谷地向下缓倾。涧地多被现代河谷分割，形成 20~30 米宽的冲沟，称为破涧。

3) 风沙滩地区：分布于新桥水库下游，主要包括黄蒿界、红墩界、海则滩、杨桥畔、新农村、张家畔、东坑、柠条梁等乡镇，高程 1123~1350 米，地面起伏较小，相对高差一般为 30~50 米，地面组成物质多为第四纪松散砂、亚粘土和沙质黄土，基岩仅在局部河谷地区出露。

#### 5.1.2 地质

##### 5.1.2.1 地层岩性

区内地层以第四系地层为主，前第四系地层仅于红柳河上游沟底有零星出露，各地层岩性及分布特征简述如下：

1) 第四系全新统冲洪积 (Q<sub>4</sub><sup>al+pl</sup>) 砂质壤土、粉质壤土夹淤泥质壤土：浅黄及浅灰色，分布于河床、漫滩及水库淤积区河槽上部。

2) 第四系上更新统风积 ( $Q_3^{2col}$ ) 黄土: 浅黄色, 质地均一, 大孔隙、垂直节理发育, 具湿陷性。厚度 5~30m, 呈披盖状分布于黄土梁、峁表面。

3) 第四系上更新统风洪积 ( $Q_3^{2col+pl}$ ) 黄土状壤土: 浅黄色, 黄土状壤土及一薄层古土壤, 土质较均, 具湿陷性。分布于涧地上部。

4) 第四系上更新统冲洪积 ( $Q_3^{1al+pl}$ ) 粉质壤土、粉土: 浅黄色, 间夹褐红色粘土薄层, 硬塑, 具水平层理。层厚约 80m, 分布于涧地下部。

5) 第四系中更新统风洪积 ( $Q_2^{col+pl}$ ) 黄土状壤土: 灰黄色, 黄土状壤土及数层古土壤, 土质均一, 硬塑, 局部夹粉细砂层。层厚约 80m, 分布于梁、峁下部及涧地基座。

6) 第三系上新统 ( $N_2^1$ ) 粘土岩: 棕红色, 暗紫红色泥质细砂岩, 中厚层状, 泥质胶结, 易风化。分布于杨桥畔北、芦河左岸, 可见厚度 45m。

7) 白垩系下统环河、华池组 ( $K_{1h}$ ): 上部为黑灰、灰绿、蓝灰、蓝红等杂色页岩、泥岩、粉砂岩, 夹有细砂岩、泥灰岩。中部为暗紫红、棕红色块状中~细粒砂岩, 夹杂相同颜色的泥岩, 从西南向东北变细, 厚度增高, 厚达 329~538m。分布于县东部青杨岔、畔沟、小河等地。

8) 白垩系下统洛河组 ( $K_{1L}$ ): 主要为桔红色长石砂岩, 以石英长石为主。泥质、铁质胶结, 微含碳酸盐, 中~细粒, 底部和顶部略粗, 次棱角状, 巨厚层, 普遍显巨型交错层结构。斜层组厚达 2~5m, 延伸 10~30m。交错层主要向东南倾斜, 倾角  $10^\circ\sim 30^\circ$ , 岩性较疏松。地层向西微倾, 倾角  $2^\circ\sim 4^\circ$ 。岩层由西南向东北变厚, 厚达 130~348m。分布于海子滩-乔沟湾-天赐湾以东, 多沿沟谷呈线状、条带状出露。

#### 5.1.2.2 构造和地震

工程区处于祁吕贺山字型构造之伊陕盾地的东南部及新华夏系三级沉降带—陕甘宁盆地的复合部位, 亦为鄂尔多斯台向斜中部, 区内为一套巨厚的中生界河湖相岩层。由于燕山运动的不均匀上升, 致使区内中生界地层形成平缓西倾的单斜构造, 岩层倾角仅为  $1\sim 5^\circ$ , 故区内构造简单, 断裂很少, 仅在青阳岔—龙腰镇发现两条北东东向的张扭性断裂, 两条断裂之间的地块下降, 断距 20~40m。节理裂隙亦不甚发育, 区域构造分级属基本稳定的上升地块区。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 工程区II类场地基本地震动峰值加速度 0.05g, 地震动反应谱特征周期  $T=0.35s$ , 相应的地震基本烈度为VI度。

#### 5.1.2.3 水文地质条件

区内地下水以第四系松散堆积层孔隙潜水为主, 基岩裂隙潜水和承压水仅在局部



地区有少量分布。

### (1) 地下水类型及含水层特性

坝址处地下水以第四系松散堆积层孔隙潜水为主，类型简单。含水层岩性为润地下部和梁、崩下部的粉质壤土，埋深 60~70m，富水性较弱。两岸地下水位低于河水，接受河水补给。

库区地下水主要为第四系孔隙潜水。含水层为粉质壤土及黄土、黄土状壤土，埋藏厚度大，受大气降水补给。库区上游段地下水高于河水位，库区下游段河水补给两岸地下水。

### (2) 水质类型

根据地质勘察坝区取水样试验结果表明，工程区地下水的化学类型为  $Cl-SO_4^{2-}-K^+-Na^++Mg^{2+}$  型。

### (3) 补给和排泄特征

区内地下水主要接受大气降水补给，由于河谷段库群密集，部分地段地下水接受库水补给，地下水的径流趋势主要受地形控制，总的径流趋势是由上游到下游，由梁崩到沟谷，地下水多以下降泉的形式向沟谷排泄。坝址处地下水低于现状河床，地下水主要由河水补给。

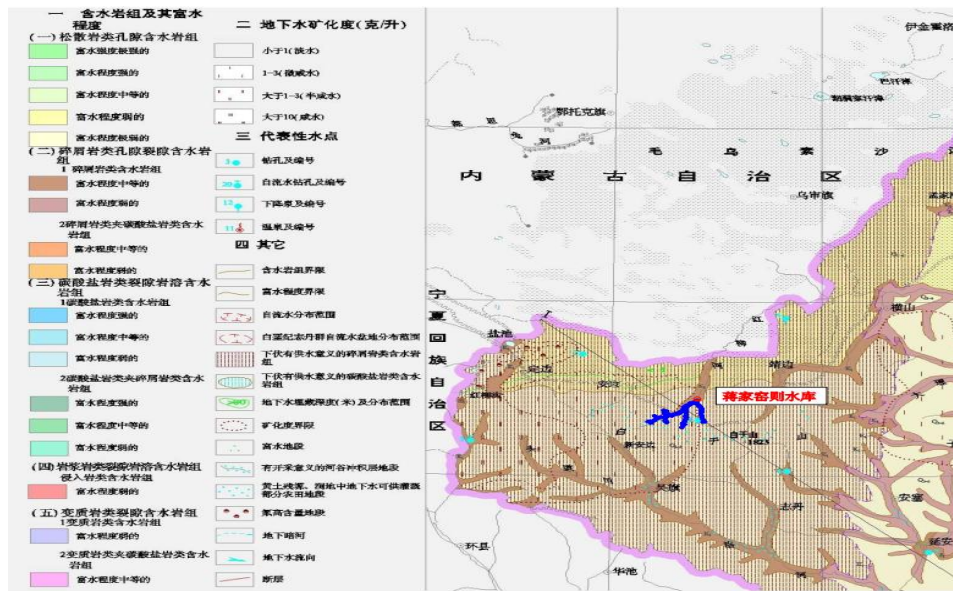


图 5.1-1 项目区水文地质图

## 5.1.3 气象

红柳河流域位于毛乌素沙漠南缘地带，属温带半干旱大陆性季风气候。冬季受西伯利亚冷气团控制，形成较强劲的西北季风，气候严寒而干燥，夏季副热带高压的西南和东南气流受当地白于山地形的影响，使流域源区降水量增加，而其它区域降水量

相对稀少。当副热带高压较强时，往往夏末初秋降水量增大，且多雷阵雨或局部暴雨。

据靖边县气象站 1981—2010 年观测资料统计：流域年平均气温 8.8℃，受毛乌素沙漠影响，流域内昼夜温差悬殊。极端最高气温 36.4℃，极端最低气温-27.3℃（1993 年 1 月 15 日），多年平均降水量 384.7mm，其中 7~9 月降水量占全年降水量的 57.1%，最大日降水量 113mm（1994 年 8 月 10 日），年蒸发量 1957.9mm，多年平均水面蒸发量 1074.7mm，极大风速 23m/s，风向 NNW，多有沙暴、冰雹灾害天气，最大冻土深度 1.15m。

气象要素见表 5.1-1。

靖边县 1981-2010 累年各月各要素统计表

表 5.1-1

项目	月序	年数												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均气温℃	30	-7	-3.1	3.2	10.7	16.7	20.9	22.4	20.3	15.3	9	1.7	-4.9	8.8
极端最高气温℃	30	16.8	21	27.6	33.4	35	36.2	36.4	34.2	33.9	28	23	17.8	36.4
出现年份		2002	1996	2003	1994	1981	2005	2N	2002	1998	1987	2003	2010	2N
出现日期		11	13	29	30	7	22	2T	4	2T	7	1	4	2T/7
极端最低气温℃	30	-27.3	-22.7	-19	-9.9	-3.6	2.5	7.2	4.7	-5	-10.8	-19.3	-26.5	-27.3
出现年份		1993	1983	1988	1993	1991	1997	1989	1988	1995	2N	1993	1984	1993
出现日期		15	20	6	10	1	1	27	23	26	2T	23	24	15/1
降水量mm	30	2.1	2.9	11.9	21.2	40	53.7	76.7	90.1	52.7	25	6.5	1.9	384.7
最大降水量mm	30	6.7	5.8	37.2	28.9	45.5	65.8	91.9	113.2	55.9	33.9	16.2	6.4	113.2
出现年份		1989	2010	1990	1998	1997	1981	1996	1994	2002	1985	2009	2002	1994
出现日期		10	10	24	29	5	20	14	10	4	11	10	22	10/8
蒸发量(小)mm	30	50.3	67	135.1	227.2	296.7	297.4	260.2	206.2	157.5	121.6	83	55.7	1957.9
平均风速m/s	30	2	2.3	2.7	2.9	2.7	2.4	2.2	2.1	2	2.1	2.3	2.2	2.3
极大风速m/s	6	17	17.9	19	21.7	17.3	23	18.2	15.2	14.2	16.2	15.9	17.3	23
极大风速的风向	6	W	SSW	W	WNW	NNW	NNW	NNW	NNW	ESE	WSW	W	W	NNW
出现年份		2010	2010	2010	2010	2009	2005	2010	2006	2007	2009	2010	2008	2005
出现日期		1	6	11	26	16	16	17	25	10	19	10	7	16/6
最大冻土深度m	30	1.11	1.15	1.04	0.86	0.03	0	0	0	0	0.11	0.29	0.71	1.15
出现年份		2011	2011	1984	1984	1991					1986	1993	2N	2011
出现日期		31	2T	6T	1	1					29	2T	2T	2T/2

## 5.1.4 水文

### 5.1.4.1 流域概况

红柳河系黄河一级支流无定河的源头河段，发源于白于山北麓的定边县胡尖山和吴起县周湾乡，由南向北流经靖边县出陕西境入内蒙古后即称为无定河。无定河再由横山区庙畔村复入陕西境内，经榆阳区鱼河镇改向东流，于清涧县的河口村注入黄河。无定河干流全长 491.2km，流域总面积 30261km<sup>2</sup>。干流新桥水库以上河道支流呈现叶脉状，流域内沟壑密布。

### 5.1.4.2 水系

红柳河水系较为发达，上游呈现叶脉状，右岸分布的较大支流主要有石拐子沟、

八里庄河、石窑河等，左岸主要分布有杨伏井支流。

#### (1) 右岸支流

①石拐子沟：该沟于三县交汇处入红柳河，沟长 23.6km，沟道比降 0.502%，流域面积 209.4km<sup>2</sup>，全在吴起县境内。河网密度为 0.63km/km<sup>2</sup>，年平均流量 0.28m<sup>3</sup>/s。上世纪 70 年代在下游段修建的西郊水库于 1994 年 8 月垮坝。同时期在上游还建成周湾水库。

②八里庄河：该沟位于石窑沟汇流口以上约 7.0km，沟长 25km，大部分沟段为靖边县与吴起县的县界。沟道比降 0.68%，流域面积 175km<sup>2</sup>，大部分面积在吴起县境内。河网密度为 0.51km/km<sup>2</sup>，年平均流量 0.256m<sup>3</sup>/s。1978 年在上游建成边墙渠水库。

③石窑河：在本工程坝址以下 5km 处右岸汇入，沟长约 30km，沟道比降 0.28%，流域面积 310km<sup>2</sup>。在本工程坝址以下 7km 处右岸汇入（新桥水库库区）。1979 年在上游建有水路畔水库。

#### (2) 左岸支流

红柳河干流在本工程坝址以上左岸 10km 处有杨伏井支流。上游建有杨伏井水库。干支流关系如图 5.1-2 所示（评价区水系示意图）。



图 5.1-2 评价区水系示意图

#### 5.1.4.3 径流

红柳河流域径流主要由降雨形成，具有年际变化较大，年内分配不均的特点。径

流丰枯季节分明，一般夏秋季为丰水期，冬季为枯水期。

经计算，全流域年均浑水径流量 3110 万 m<sup>3</sup>。

蒋家窑则全流域年输沙量 746 万吨，泥沙容重 2.65 吨/m<sup>3</sup>，折合 281 万 m<sup>3</sup>。

清水径流量：3110-281=2830 万 m<sup>3</sup>

从水文计算结果看，该流域年径流主要集中在 7-9 月，占全年径流量的 42.7%。

径流年内分配计算结果见表 5.1-2。

蒋家窑则水库坝址径流年内分配成果表

表 5.1-2

单位：万 m<sup>3</sup>

项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
月/年 (%)	4.04	5.67	10.76	7.11	5.40	6.98	16.1	18.1	8.49	6.26	6.24	4.89	100
区间 (万 m <sup>3</sup> )	57.0	79.9	152	100	76.1	98.4	227	255	120	88.3	88.0	68.9	1410
全流域 (万 m <sup>3</sup> )	114	160	305	201	153	198	456	512	240	177	177	138	2830

#### 5.1.4.4 洪水

红柳河流域洪水由暴雨形成，年最大洪水最早出现在 5 月中下旬，量级较大的洪水多发生在 7-8 月份，洪水过程具有暴涨暴落、峰型尖瘦、历时短，以单峰为主等特点。从该站历年较大的 8 场实测洪水资料分析，平均洪水历时 20h，主峰历时 8h。

#### 5.1.4.5 泥沙

##### (1) 区间输沙量

悬移质输沙模数取 0.85 万吨/km<sup>2</sup>，区间产沙面积 470km<sup>2</sup>，悬移质输沙量 399 万吨；推悬比取 0.05，推移质输沙量为 20.0 万吨；总输沙量为悬移质、推移质之和，为 419 万吨。

##### (2) 全流域输沙量

上游四库淤满闭库后，蒋家窑则水库为全流域产沙。坝址以上汇水面积 836km<sup>2</sup>，输沙模数为 0.85 万吨/km<sup>2</sup>，悬移质年输沙量 711 万吨；推悬比取 0.05，推移质年输沙量为 35.5 万吨；年总输沙量为悬移质、推移质之和，为 746 万吨。

##### (3) 泥沙年内分配

蒋家窑水库悬移质泥沙月分配用青阳岔站实测资料分析计算，逐月分配详见下表 5.1-3，从计算结果看，6-9 月来沙占全年的 95.6%，其中 7-8 月占全年的 80.3%，说明该流域泥沙主要集中在每年 7-8 月的洪水期间；12 月至次年 3 月接近断流，来沙

量很小。

蒋家窑水库悬移质泥沙月分配计算成果表

表 5.1-3

月份 (年)	月输沙量 (万 t)												年输沙量 (万 t)
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
月/年 (%)	0.00	0.00	0.47	0.58	2.91	9.02	37.6	42.7	6.32	0.32	0.06	0.00	100
蒋家窑 则区间	0.00	0.01	1.96	2.41	12.2	37.8	157	179	26.5	1.36	0.25	0.01	419
全流域	0.01	0.02	3.49	4.30	21.7	67.3	280	319	47.2	2.42	0.44	0.02	746

### 5.1.5 土壤

无定河上游的红柳河区域，位于多个土壤带的交接地区。在暖温带半干旱草原和森林草原条件下形成了地带性土壤，主要为黑垆土。项目区主要为黑垆土和黄土性土壤。

其中黑垆土分布在本区域的润地和黄土丘陵边缘的平缓的山坡地段，往往表现为覆盖沙而形成“沙盖垆土”，分布面积较少。而黄绵土则是分布在黑垆土区的侵蚀性土壤。

根据评价区所在地 2019 年对乡镇耕地质量监测调查成果，评价区耕种土壤主要为黄土性土壤中的黄绵土和坡黄绵土。其广泛分布在的梁峁坡地上，它是黄土母质上耕种的土壤，由于成土年龄短，剖面层次不明显，表层为耕作层，其下为心土层，再下为深厚的黄土母质，各层之间过渡不明显，全剖面呈强石灰反应，质地为沙壤，质地较轻，保水肥性差，有机质及土壤含氮量均低，熟化程度不高。

### 5.1.6 土地利用现状

当地土地开发历史悠久，利用程度较高，主要为草地、耕地及灌木林地等生态系统。土地利用类型以农业用地为主，包括耕地、草地、林地、居民点用地、交通用地、湿地及其他土地。农业生产比较单一，粮食作物以玉米、小麦、荞麦、谷类为主，有少量的秋杂作物。

通过遥感解译分析，采用靖边县土地利用现状（第三次国土调查数据库）进行调查分析，土地利用现状详见表 5.1-4、附图 6 评价区土地利用现状图。

评价区土地利用现状表（单位：hm<sup>2</sup>）

表 5.1-4

序号	土地类型	评价区		本工程	
		面积	比例	面积	占评价范围面积
1	草地	2452.34	17.17%	134.99	5.50
2	农用地	5095.48	35.69%	303.12	5.95
3	乔木林地	764.20	5.35%	188.62	24.68
4	灌木林地	4587.8	32.13%		
5	湿地	878.18	6.15%		
6	居民点	161.12	1.13%	0.14	0.00
7	交通运输用地	236.81	1.66%	8.91	0.09
8	其他用地	102.85	0.72%	0.26	3.76
合计		14278.78			

由表5.1-4可以看出，评价范围内工程沿线土地利用现状主要为农用地、灌木林地和草地，三者占了评价范围的84.99%，其中农用地面积5095.48hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的35.69%；灌木林地面积4587.8hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的32.13%；评价区内的草地面积2452.34hm<sup>2</sup>，占评价区范围17.17%；评价区还有少量的湿地、乔木林地、居民点和交通运输用地，剩余其他所有用地（包括工业用地、水工建筑用地、仓储用地、公用设施用地等）占比较小，仅占评价范围的0.72%。

## 5.2 项目区环境质量现状

### 5.2.1 地表水环境质量现状

#### 5.2.1.1 地表水水功能区划

根据《陕西省水功能区划》（陕政办发[2004]100号），本工程区所在河段水功能区划为无定河源头水保护区，区划范围为源头~新桥之间，河长55.9km，水质目标均为II类。详见下表5.2-1。

无定河干流水功能区划表

表 5.2-1

河流	一级功能区名称	长度(km)	起始断面	终止断面	水质目标
红柳河（无定河源头区）	吴起源头保护区	55.9	源头	新桥	II

#### 5.2.1.2 区域污染源调查

蒋家窑则水库库区内分布的污染源较少，根据工程已进行的移民调查成果，库区需要移民安置的人数仅为1户3人，库区内无工矿企业分布。

目前红柳河流域的工业污染源主要是上游沿岸的一些油气资源开采，有采油井

零星分布于山上（9座），目前，采油生产废水处理后均回灌于井下。区域污染源主要为流域源头分布的农村人口，养羊场、河道两岸耕地等产生的农村生活污水、农业面源污染。

### 5.2.1.3 水质现状评价

#### 1) 水质公报成果

根据前期对工程区河段地表水质的初步调查和资料收集情况，蒋家窑则水库附近的无定河上有两个国控断面，自上而下分别为无定河大沟湾断面和蘑菇台断面，地理位置位于陕西省靖边县东坑镇（无定河陕西出境处）和横山区红墩界镇（无定河内蒙入陕断面），大沟湾、蘑菇台国控断面分别位于蒋家窑水库坝址下游约 30km、55km。

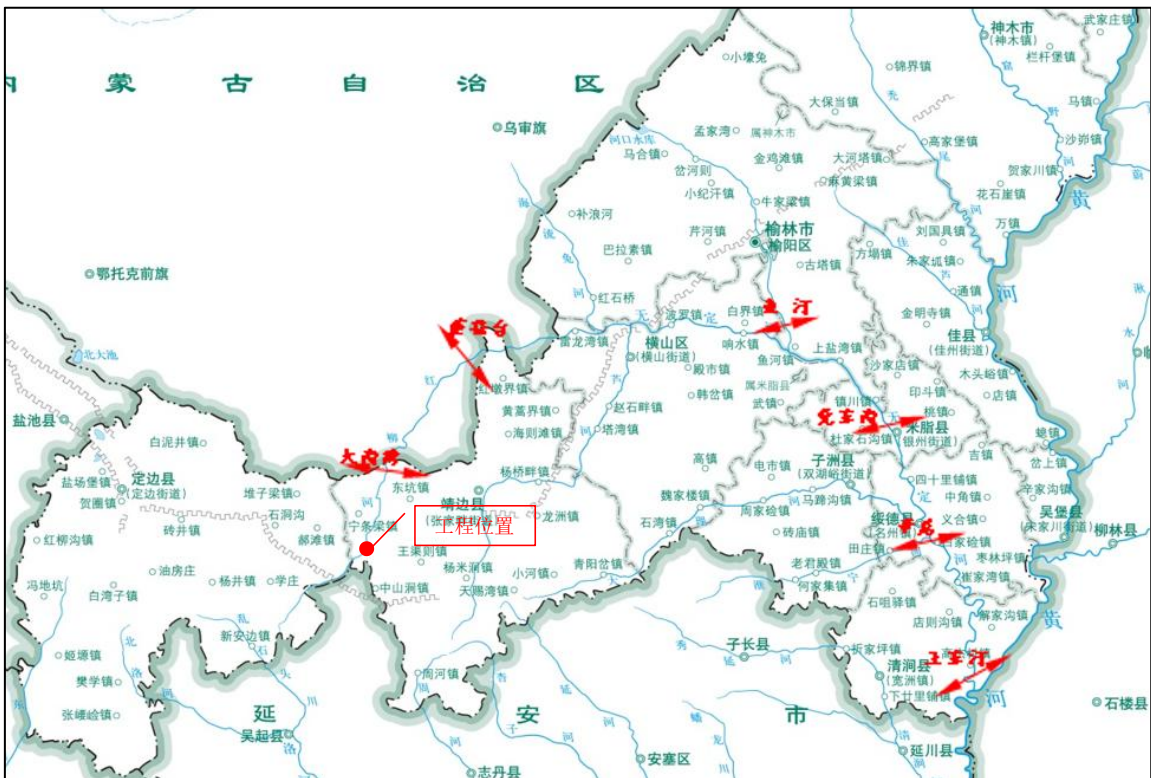


图 5.2-1 无定河流域国控断面分布位置示意图

根据大沟湾、蘑菇台国控断面 2021-2023 近三年逐月水质常规监测结果，大沟湾断面水质稳定达到 II 类水质，蘑菇台断面水质满足 III 类水质目标要求。

#### 2) 水质监测成果

本次评价在利用上述现有成果的基础上，对本工程坝址、干支流回水区末端共 5 处监测断面进行了补充监测，监测时间为 2023 年 2 月（枯水期）、2023 年 9 月（丰水期）。补充监测断面位于拟建蒋家窑则水库坝址处、营盘山水库大坝下游 500m 处、边墙渠水库下游天然堰塞湖处、周湾水库大坝下游（入河口上游 2.5km）、杨伏井水库大坝下游 500m 处，监测项目包括水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、

化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、挥发酚、氟化物、阴离子表面活性剂、砷、镉、石油类、叶绿素 a、粪大肠菌群等，监测方案详见下表 5.2-2。

断面布设详见“附图 7 评价区环境现状质量监测布点图”。

### 水质监测方案表

表 5.2-2

序号	断面名称	监测因子	监测时期	水质目标	备注
1	工程坝址断面	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、挥发酚、氟化物、阴离子表面活性剂、砷、镉、石油类、叶绿素 a、粪大肠菌群等	2023 年 2 月	II 类	枯水期
			2023 年 9 月		丰水期
2	营盘山水库大坝下游 500m 处、处		2023 年 2 月		枯水期
			2023 年 9 月		丰水期
3	边墙渠水库下游天然堰塞湖		2023 年 2 月		枯水期
			2023 年 9 月		丰水期
4	周湾水库大坝下游 (入河口上游 2.5km)		2023 年 2 月		枯水期
			2023 年 9 月		丰水期
5	杨伏井水库大坝下游 500m 处		2023 年 2 月		枯水期
			2023 年 9 月		丰水期

补充监测数据详见表 5.2-3，监测数据分析表明：丰水期所有评价指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准。枯水期主要超标污染物项目为高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氟化物等，不能满足 II 类水质目标要求。本工程主要任务为防洪拦沙，没有取水、供水任务，枯水期水质超标对工程建设运行影响不大。经调查，当地背景值较高是导致氟化物超标的主要原因，红柳河流域源头尚分布有一定数量的农村人口、养羊场等，沿河还有分布有大片耕地。生活污染和农业污染以及水土流失带来的非点源污染是导致高锰酸盐指数、五日生化需氧量、化学需氧量超标的主要原因。

### 3) 小结

通过资料收集、结合工程区地表水补充监测结果可知：工程区下游无定河蘑菇台、大沟湾国控断面均能满足相应水功能区水质目标要求。工程区上游四库坝下断面及蒋家窑则水库坝址断面丰水期均能满足相应水功能区划的水质目标要求、枯水期不能满足相应水功能区划的水质目标要求。总体来说，工程所在河段受季节影响，受上游四库用水影响，河段呈季节性断流状态，河流丰水期水质明显好于枯水期水质。在枯水期，河流上游主要污染物种类较多，但越往下游，污染物种类越少，浓度越低，到出省界时，已可以满足相应水质标准。



地表水环境现状监测主要监测因子结果表（2023年2月）

表 5.2-3

序号	监测因子	单位	地表水 GB3838 Ⅱ类 标准	监测断面、时间														
				拟建蒋家窑则水库坝址处			营盘山水库坝下 500m 处			边墙渠水库下游天然堰塞湖处			周湾水库大坝下游（入河口上游 2.5km）			杨伏井水库大坝下游 500m 处		
				2023/0222	2023/0223	2023/0224	2023/0222	2023/0223	2023/0224	2023/0222	2023/0223	2023/0224	2023/0222	2023/0223	2023/0224	2023/0222	2023/0223	2023/0224
1	水温（℃）	℃		5.2	5.5	5.3	4.4	4.6	4.2	5.1	5.4	5.2	4.9	5.1	5	5.1	5	5
2	pH（无量纲）	/	6~9				7.9	8	8	8	8.1	8.1	8	8.1	8.2	7.9	8.1	7.9
3	溶解氧	mg/L	>6	8.1	8.2	8.2	8	8.1	8.1	8.1	8.2	8.2	8.2	8.1	8.2	8.2	8	8.2
4	高锰酸盐指数	mg/L	4	3.4	3.9	3.7	<b>8.9</b>	<b>9.1</b>	<b>9.3</b>	1.7	1.9	2.2	<b>6.6</b>	<b>6.5</b>	<b>6.7</b>	<b>8.5</b>	<b>8.8</b>	<b>8.4</b>
5	化学需氧量	mg/L	15				<b>58</b>	<b>56</b>	<b>53</b>	15	<b>16</b>	13	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>31</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>53</b>
6	五日生化需氧量	mg/L	3	<b>17.4</b>	<b>10.3</b>	<b>14.6</b>	<b>18.6</b>	<b>10.8</b>	<b>16.5</b>	<b>18.1</b>	<b>12.6</b>	<b>14.9</b>	<b>17.6</b>	<b>10.8</b>	<b>15.5</b>	<b>16.2</b>	<b>11.8</b>	<b>16</b>
7	氨氮	mg/L	0.5	0.243	0.246	0.25	0.233	0.219	0.195	0.224	0.247	0.232	0.233	0.219	0.221	0.202	0.217	0.228
8	总磷	mg/L	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
9	氟化物	mg/L	1				<b>3.74</b>	<b>3.45</b>	<b>3.63</b>	<b>1.13</b>	<b>1.21</b>	<b>1.35</b>	<b>2.89</b>	<b>3.57</b>	<b>3.23</b>	<b>1.8</b>	<b>1.86</b>	<b>1.74</b>
10	砷	mg/L	0.05				0.0006	0.0006	0.0006	0.0004	0.0004	0.0004	0.0005	0.0005	0.0005	0.0009	0.0007	0.0008
11	镉	mg/L	0.05				ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12	挥发酚	mg/L	0.002				ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
13	石油类	mg/L	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14	阴离子表面活性剂	mg/L	0.2				ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
15	粪大肠菌群	MPNL	2000				130	120	110	140	170	120	110	140	140	140	140	140
16	透明度	cm	/	30	30	30	20	15	18	50	50	50	20	20	20	30	30	30
17	叶绿素 a	µg/L	/	43	45	49	47	22	61	82	105	77	36	32	24	43	52	48

地表水环境现状监测主要监测因子结果表（2023年9月）

表 5.2-4

序号	监测因子	单位	地表水 GB3838 II类标准	监测断面、时间														
				营盘山水库下游 500m			拟建建蒋家窑则水库上游 500m			边墙渠水库下游			周湾水库下游			杨伏井水库下游		
				2023.9.23	2023.9.24	2023.9.25	2023.9.23	2023.9.24	2023.9.25	2023.9.23	2023.9.24	2023.9.25	2023.9.23	2023.9.24	2023.9.25	2023.9.23	2023.9.24	2023.9.25
1	水温	°C		10.2	9.9	10	10.7	10.1	10.3	11.2	10.9	10.9	11	11.2	11.2	11.4	11.3	11.3
2	pH	/	6~9	7.9	7.8	7.9	7.9	7.9	8	7.7	7.6	7.5	7.6	7.7	7.5	7.7	7.7	7.6
3	溶解氧	mg/L	>6	10.8	11	10.6	10.7	10.8	10.2	11.1	11.3	10.9	11.3	11	11.2	11.2	11	11.2
4	高锰酸盐指数	mg/L	4	1.96	2.02	1.93	3.89	3.75	3.93	2.01	1.89	1.97	2.67	2.59	2.7	3.56	3.45	3.51
5	化学需氧量	mg/L	15	13	13	12	14	12	13	12	11	12	13	13	14	12	14	12
6	五日生化需氧量	mg/L	3	2.6	2.5	2.4	2.4	2.3	2.3	2.5	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.2	2.3
7	氨氮	mg/L	0.5	0.206	0.214	0.188	0.189	0.198	0.216	0.242	0.225	0.26	0.227	0.213	0.217	0.22	0.215	0.211
8	总磷	mg/L	0.1	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02	0.02
9	氟化物	mg/L	1	0.58	0.62	0.6	0.26	0.26	0.25	0.23	0.23	0.22	0.27	0.27	0.26	0.24	0.25	0.25
10	砷	mg/L	0.05	0.0008	0.0009	0.0009	0.0007	0.0007	0.0007	0.0008	0.0008	0.0008	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
11	镉	mg/L	0.005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12	挥发酚	mg/L	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
13	石油类	mg/L	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14	阴离子表面活性剂	mg/L	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
15	粪大肠菌群	MPN/L	2000	140	170	110	140	140	110	130	140	130	110	120	120	120	130	130
16	叶绿素 a	µg/L	/	51	93	79	35	81	44	82	77	83	41	102	107	66	106	61

## 5.2.2 地下水环境质量现状

### 5.2.2.1 地下水位情况调查

#### (1) 地下水位调查点位

为了解工程地下水情况，于2023年9月委托中量检测认证有限公司进行了补充监测，蒋家窑则水库库周地下水位现状监测资料见表5.2-5。地下水现状监测点位详见“附图7 评价区环境现状质量监测布点图”。

#### 蒋家窑则水库库周地下水位调查结果

表 5.2-5

监测点位	经度 (E)	纬度 (N)	水位(m)	水深(m)	井深(m)	埋深(m)
蒋家窑则水库上游 1#	108.416261	37.419867	831	35	280	245
蒋家窑则水库上游 2#	108.418385	37.434113	810	33	293	260
蒋家窑则水库下游 3#	108.417785	37.430603	753	40	312	272
涧镇井 4#	108.416454	37.433925	782	40	296	256
涧镇井 5#	108.416218	37.430040	768	34	304	270
涧镇井 6#	108.420917	37.432170	757	34	318	284

#### (2) 地下水水位的综合分析

工程位于蒋家窑则村西侧 300m 处红柳河河道，根据上述地质勘查成果和地下水水源井的调查显示，河道地下水位高程为 753m~831m，地下水位埋深相对较深，深度为 245m~284m。

#### (3) 工程区地下水特征

区内地下水以第四系松散堆积层孔隙潜水为主，基岩裂隙潜水和承压水仅在局部地区有少量分布。第四系松散堆积层潜水按含水层的岩性组成及赋存条件可分为如下几种类型：

1) 粉细砂层潜水，主要分布于平原、涧区，其下有弱透水的下更新统黄土及古土壤为相对隔水层，含水层埋深一般 10 余米，富水性较好。

2) 粉砂质壤土夹砂层潜水，主要分布于涧地中、下游区，其下以中、下更新统黄土及古土壤为隔水层，含水层一般埋深 30~70m，且富水性微弱。

3) 黄土层潜水，主要分布于沟谷切割较弱的中西部黄土区，岩性为黄土状亚砂土、黄土。其下以三趾马红土为相对隔水层，地下水常沿黄土层底部接触带渗出成泉。

区内地下水主要接受大气降水补给，由于河谷段库群密集，部分地段地下水

接受库水补给，地下水的径流趋势主要受地形控制，总的径流趋势是由上游到下游，由梁崂到沟谷，地下水多以下降泉的形式向沟谷排泄。

### 5.2.2.2 地下水水质情况

工程在可研阶段进行了全面地质勘查，形成了工程地质勘察报告（含地质勘察钻孔水样分析成果）。同时本次环评在工程区钻孔水样分析成果基础上对工程区进行了补充监测布点（其中库区上游 2 个监测点、下游 1 个监测点，共补充 3 个点位），监测时间为 2023 年 9 月。

#### （1）工程地质勘察成果

根据工程地质勘察钻孔水样分析成果：矿化度（g/l）0.17~0.28。试验成果表明，地下水的化学类型为 Cl<sup>-</sup>-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-K<sup>+</sup>-Na<sup>+</sup>+Mg<sup>2+</sup>型。

#### （1）补充监测成果

本次采样、监测参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）、《地下水环境监测技术规范》（HJ166-2018），监测点位详见“附图 7 评价区环境现状质量监测布点图”。监测项目包括高锰酸盐指数、铅、镉等 30 项，监测结果见表 5.2-6。

由地下水补充监测结果可知，评价区地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

地下水补充监测水源井水质监测结果表

表 5.2-6

监测时间	2023.09.23				
监测项目	计量单位	监测点位			标准限值
		蒋家窑则水库上游 1#	蒋家窑则水库上游 2#	蒋家窑则水库下游 3#	
K <sup>+</sup>	mg/L	1.77	1.69	1.82	
Na <sup>+</sup>	mg/L	63.48	66.08	70.5	
Ca <sup>2+</sup>	mg/L	33.15	35.05	30.31	
Mg <sup>2+</sup>	mg/L	16.4	18.54	17.87	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	51	58	47	
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	0	0	0	
Cl <sup>-</sup>	mg/L	71	75	68	250
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	159	163	155	250
pH	无量纲	7.5	7.6	7.4	6.5-8.5
挥发酚	mg/L	ND	ND	ND	0.002
氨氮	mg/L	ND	ND	ND	0.5
硝酸盐氮	mg/L	1.74	1.57	2.12	20
亚硝酸盐氮	mg/L	ND	ND	ND	1
高锰酸盐指数	mg/L	1.69	1.75	1.62	6

水温	°C	13.4	13	13.5	
溶解氧	mg/L	11.8	11.6	11.9	
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	0.05
砷	mg/L	0.0004	0.0004	0.0004	0.01
汞	mg/L	ND	ND	ND	0.001
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	0.05
总硬度	mg/L	153	166	151	450
铅	mg/L	ND	ND	ND	0.01
氟化物	mg/L	0.28	0.26	0.28	1
镉	mg/L	ND	ND	ND	0.005
铁	mg/L	0.05	0.04	0.05	0.3
锰	mg/L	ND	ND	ND	0.1
溶解性总固体	mg/L	484	508	480	1000
全盐量	mg/L	372	391	369	
细菌总数	CFU/mL	30	30	20	100
总大肠菌群	MPN/L	ND	ND	ND	3
“ND”表示检测结果低于方法检出限。					

### 5.2.3 大气环境质量现状

本次评价引用陕西省生态环境厅办公室 2023 年 1 月 18 日发布的环保快报（SNJB0048）中靖边县 2022 年环境空气质量状况的数据，判定本项目区域环境空气质量达标情况，见表 5.2-7。

**靖边县 2022 年环境空气质量状况统计表**

**表 5.2-7**

序号	评价因子	年均浓度	二级标准	达标情况
1	PM <sub>10</sub> 均值 (ug/m <sup>3</sup> )	54	70	达标
2	PM <sub>2.5</sub> 均值 (ug/m <sup>3</sup> )	26	35	达标
3	SO <sub>2</sub> 均值 (ug/m <sup>3</sup> )	10	60	达标
4	NO <sub>2</sub> 均值 (ug/m <sup>3</sup> )	22	40	达标
5	CO 第 95 百分位浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1.2 (日均)	4	达标
6	O <sub>3</sub> 第 90 百分位浓度 (ug/m <sup>3</sup> )	129 (8 小时平均)	160	达标

由上表可知，2022 年靖边县环境空气基本污染物均可符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。因此，项目所在区域为环境空气质量达标区。

### 5.2.4 声环境质量现状

项目拟建地属于当地农村地区，其周围没有显著的工业等噪声污染源。水库工程及库区沿线附近的公路车流量较小，因此噪声污染较小。

声环境监测结果见表 5.2-8。

## 声环境现状质量监测结果表

表 5.2-8

单位: Leq (dB(A))

监测日期	监测点位	监测结果 Leq 值 dB(A)		标准限值 dB(A)	
		昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
2023.9.23	拟建大坝坝肩处	54	42	60	50
	蒋家窑则居民点处	51	43	60	50
2023.9.23	拟建大坝坝肩处	53	44	60	50
	蒋家窑则居民点处	52	41	60	50

根据表 5.2-8 的监测结果：工程区昼间、夜间噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，总的来说评价区声环境质量现状良好。

### 5.2.5 土壤环境质量现状

#### 5.2.5.1 土壤现状调查

##### (1) 土壤类型

无定河上游的红柳河区域，位于多个土壤带的交接地区。项目区主要为黑垆土和黄土性土壤，其中黑垆土分布在本区域的涧地和黄土丘陵边缘的平缓的山坡地段，往往表现为覆盖沙而形成“沙盖垆土”，分布面积较少，而黄土性土壤则分布在大面积的梁、峁、坡上。

库区出露地层主要为第四系松散堆积层，两岸岸坡组成岩性以黄土状壤土及粉质壤土为主，河谷堆积物以粉质壤土夹粘土为主。

根据评价区所在地2019年对乡镇耕地质量监测调查数据显示，评价区主要土壤为黄土性土壤中的黄绵土和坡黄绵土。土壤容重1.25左右，质地构型为紧实型。详见表5.2-9。根据本工程地质勘察报告中19个探坑的检测试验结果表明，砂粒含量平均值为10.45%，粉粒含量平均值为75.9%，粘粒含量为13.65%。

#### 评价区周边乡镇耕地质量监测表

表 5.2-9

县	乡镇	村名	采样年份	土种	成土母质	地貌类型	地形部位	耕层质地	耕层土壤容重	质地构型
靖边县	梁镇	老庄	2017	坡黄绵土	黄土	高原	高原中	轻壤	1.25	紧实型
		大滩	2017	坡黄绵土	黄土	高原	高原中	轻壤	1.25	紧实型

	中山涧	贺家峁	2017	坡黄绵土	黄土	丘陵	丘陵下	轻壤	1.25	紧实型
		中山涧	2017	坡黄绵土	黄土	丘陵	丘陵下	轻壤	1.25	紧实型
		中山涧	2018	坡黄绵土	黄土	山地	山地坡中	轻壤	1.25	紧实型
		中山涧	2018	坡黄绵土	黄土	山地	山地坡下	轻壤	1.25	紧实型
		长渠	2018	坡黄绵土	黄土	山地	山地坡下	轻壤	1.25	紧实型
定边县	郝滩镇	庙峁则村	2019	黄绵土	黄土	高原	山地坡下	轻壤	1.33	上松下紧
		柳树涧村	2019	黄绵土	黄土	高原	山地坡下	轻壤	1.32	上松下紧
	学庄	杨伏井	2019	黄绵土	黄土	高原	山地盆地	轻壤	1.33	上松下紧

(2) 区域土壤理化特性

根据中量检测认证有限公司监测报告，蒋家窑则项目区土壤理化特性见表 5.2-10。

土壤理化特性调查表

表 5.2-10

时间		2023.09.27						
点号		蒋家窑则水库坝址处河道河床 20cm	营盘山水库下游	杨伏井水库下游	长城镇周边农田	柳树涧村	蒋家窑则居民点	中山涧镇居民点
层次		表层土壤						
现场记录	颜色	黄褐色	黄褐色	黄褐色	黄褐色	黄褐色	黄棕色	黄棕色
	结构	团粒结构体	团粒结构体	团粒结构体	团粒结构体	团粒结构体	团粒结构体	团粒结构体
	质地	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土
	砂砾含量	<5%	<5%	<5%	<5%	<5%	<5%	<5%
	其他异物	无	无	无	无	无	无	无
实验室测定	pH 值	7.67	7.72	7.76	7.61	7.59	7.91	8.04
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	7.26	6.49	6.75	7.11	6.47	6.49	6.71
	氧化还原电位 (mV)	419	423	417	411	433	428	419
	饱和导水率 (cm/s)	1.38×10 <sup>-4</sup>	1.40×10 <sup>-4</sup>	1.41×10 <sup>-4</sup>	1.40×10 <sup>-4</sup>	1.39×10 <sup>-4</sup>	1.41×10 <sup>-4</sup>	1.41×10 <sup>-4</sup>
	土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	1.29	1.28	1.25	1.27	1.26	1.27	1.27
	孔隙度%	56.1	56.6	56.2	54.3	55.2	56.4	55.8

## 5.2.5.2 土壤质量现状监测与评价

### (1) 现状监测布点及监测结果

本次委托中量检测认证有限公司于 2023 年 9 月对项目区进行了土壤环境现状监测，监测点位布设 7 个样点，主要布设在蒋家窑则水库坝址和库区附近农田和村庄。根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）并结合项目区环境特点，本次土壤评价工作等级为生态影响型二级评价，因此 7 个监测点中 3 个监测点位位于占地范围内，4 个监测点位位于占地范围外，均为土壤表层土（0~0.2m）取样。本次布点涉及农用地和建设用地、分别位于河谷岸坡、回水末端、居民点、农田、水面线近岸处，监测点位选择时充分考虑不同占地类型、河道不同高程、不同土地利用对土壤的扰动，布点设置基本可以代表项目区土壤环境现状。

土壤环境现状监测点位见表 5.2-11 及“附图 7 评价区环境现状质量监测布点图”。

土壤环境现状监测点位表

表 5.2-11

监测点位	占地类型	备注
1#监测点位	农用地	表层土，取样点位于占地范围内的蒋家窑则水库坝址处河谷岸坡（高于河床 20m 左右）
2#监测点位	农用地	表层土，取样点位于占地范围内的营盘山水库下游 4.0km 河道（回水末端）
3#监测点位	农用地	表层土，取样点位于占地范围内的杨伏井水库下游 1.0km 河道（回水末端）
4#监测点位	建设用地	表层土，取样点位于占地范围外的蒋家窑则居民点
5#监测点位	建设用地	表层土，取样点位于占地范围外的中山涧镇居民点
6#监测点位	农用地	表层土，取样点位于占地范围外的长城镇周边农田
7#监测点位	农用地	表层土，样点位于占地范围外的柳树涧村（河道水面线近岸处）

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境现状监测因子包括基本因子和建设项目的特征因子。按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），本次土壤现状监测基本因子包括砷、镉、汞、半挥发性有机物、挥发性有机物、苯并芘、六六六总量等 48 项监测因子。本项目为生态影响型，考虑到项目区气候干燥（干燥度为 2.79）、土壤水分蒸发强烈，进行特征因子选择，特征因子选择 pH 值、全盐量 2 项。本工程土壤环境现状监测因子共计 50 项，监测结果见表 5.2-12。



土壤环境现状监测结果表

表 5.2-12

序号	监测点位监测项目	计量单位	蒋家窑则水库坝址处河道河床以上20m	周湾水库下游2.0km	营盘山水库下游	杨伏井水库下游	长城镇周边农田	柳树涧村	中山涧镇居民点	筛选值单位(mg/kg)	管制值单位(mg/kg)
1	pH	无量纲	7.67	7.91	7.72	7.12	7.61	7.59	8.04	5.5-8.5	
2	砷	mg/kg	6.21	6.03	5.84	11.2	6.11	6.47	5.29	25	100
3	汞	mg/kg	0.124	0.135	0.127	0.141	0.184	0.139	0.128	3.4	6
4	镉	mg/kg	0.11	0.13	0.13	0.09	0.13	0.08	0.09	0.6	4
5	铅	mg/kg	25.3	24.6	23.2	15.4	18.1	21.2	27.1	170	1000
6	铬(六价)	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
7	铬	mg/kg	54	/	71	59	78	52	/	250	1300
8	铜	mg/kg	27	22	29	25	28	22	24	100	8000
9	镍	mg/kg	22	26	29	32	35	24	21	190	600
10	锌	mg/kg	77	/	84	45	46	71	/	300	
11	六六六总量	µg/kg	ND	/	ND	ND	ND	ND	/		
12	全盐量	mg/kg	6.38	6.92	6.46	7.12	7.02	6.77	6.86		
13	半挥发性有	硝基苯	mg/kg	/	ND	/	/	/	ND		
14		苯胺	mg/kg	/	ND	/	/	/	ND		
15		2-氯酚	mg/kg	/	ND	/	/	/	ND		
16		苯并[a]蒽	mg/kg	/	ND	/	/	/	ND		
17		苯并[a]芘	mg/kg	/	ND	/	/	/	ND		

18	机 物	苯并[b]荧蒽	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
19		苯并[k]荧蒽	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
20		蒽	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
21		二苯并[a, h] 蒽	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
22		茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
23		萘	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
24	挥 发 性 有 机 物	氯甲烷	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
25		四氯化碳	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
26		氯仿	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
27		1,1-二氯乙烷	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
28		1,2-二氯乙烷	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
29		1,1-二氯乙烯	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
30		顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
31		反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
32		二氯甲烷	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
33		1,2-二氯丙烷	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
34		1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
35		1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
36		四氯乙烯	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
37		1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
38	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND			

39	三氯乙烯	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
40	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
41	氯乙烯	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
42	苯	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
43	氯苯	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
44	1,2- 二氯苯	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
45	1,4- 二氯苯	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
46	乙苯	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
47	苯乙烯	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
48	甲苯	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
49	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		
50	邻二甲苯	mg/kg	/	ND	/	/	/	/	ND		

## (2) 土壤现状评价

土壤现状评价按照《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)风险筛选值 ( $\text{pH}>7.5$ ) 以及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 风险筛选值 (第一类用地) 执行, 方法采用标准指数法。通过对比评价结果, 土壤所有监测因子均未超过筛选值和管制值。

### ① 土壤盐化现状评价

所监测点位土壤  $\text{SSC}<2\text{g/kg}$  (干旱地区标准), 所在区域土壤未盐化。

### ② 土壤酸化、碱化评价

所监测点位土壤  $\text{pH}$  值位于 7.12~8.09 范围, 按照土壤酸化、碱化分级标准判定, 土壤未发生酸化或碱化现象。

## 5.3 生态环境现状

### 5.3.1 生态系统现状

#### 5.3.1.1 功能区划

##### 1) 生态功能区划

根据《陕西省生态功能区划》(陕政办发[2004]115号), 本工程所在区域属于长城沿线风沙草原生态区一级功能区中的白于山河源水土保持生态功能区。生态服务功能主要是水源涵养功能; 生态敏感性方面, 水土流失极敏感。生态保护对策是开展流域综合治理, 退耕还林还草, 控制水土流失, 提高河源区的水源涵养能力。

##### 2) 水土流失及水土保持区划

根据《水利部关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》所公布的水土流失重点防治区成果, 无定河流域各县(旗、区)均为国家级水土流失重点治理区。

依据《陕西省水土保持规划》及《无定河流域综合规划》的水土保持区划结果, 工程所在区域为陕北盖沙丘陵沟壑拦沙防沙区。水土流失防治方向是建设拦沙工程, 沟坡兼治, 减少入黄河粗泥沙。

#### 5.3.1.2 生态系统类型

以拟建蒋家窑则水库坝址为中心, 上游淹没区向外延伸1km、下游至新桥水库回水末端向下游延伸1km、两侧为无定河省级重要湿地边界外延1km区域, 对该范围的项目区生态系统进行分析, 分析认为项目区内主要有湿地、森林、灌丛、草地、农田5种生态系统类型, 详见下表5.3-1。

### 项目区生态系统分类统计表

表 5.3-1

单位:  $\text{hm}^2$

生态系统类型	湿地	森林	灌丛	草地	农田	其他	总计
面积 ( $\text{hm}^2$ )	878.18	764.20	4587.80	2452.34	5095.48	500.78	14278.78
比例	6.2%	5.4%	32.1%	17.2%	35.7%	3.4%	100.0%

根据数据显示,项目区主要分布有灌丛、农田、草地生态系统,湿地、森林与其他类型生态系统占比较小,其中又以湿地生态系统分布最为密集,森林、草地、其他三类生态系统多以插花形式零散分布于河谷川道之间。

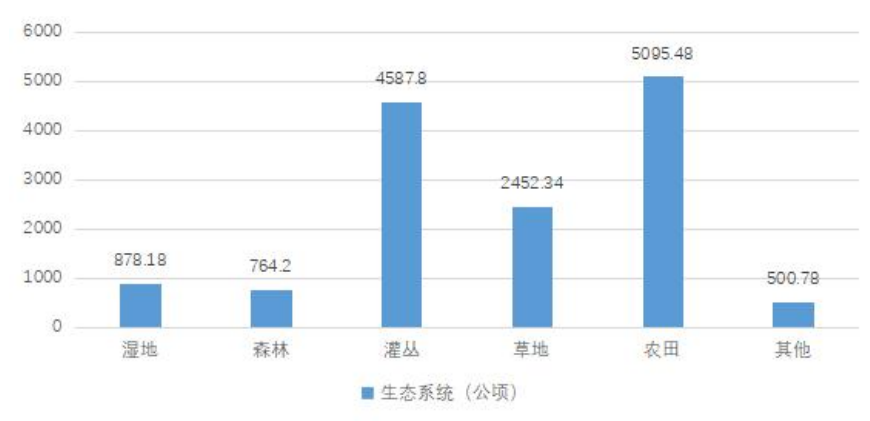


图5.3-1 项目区生态系统分类统计柱状图

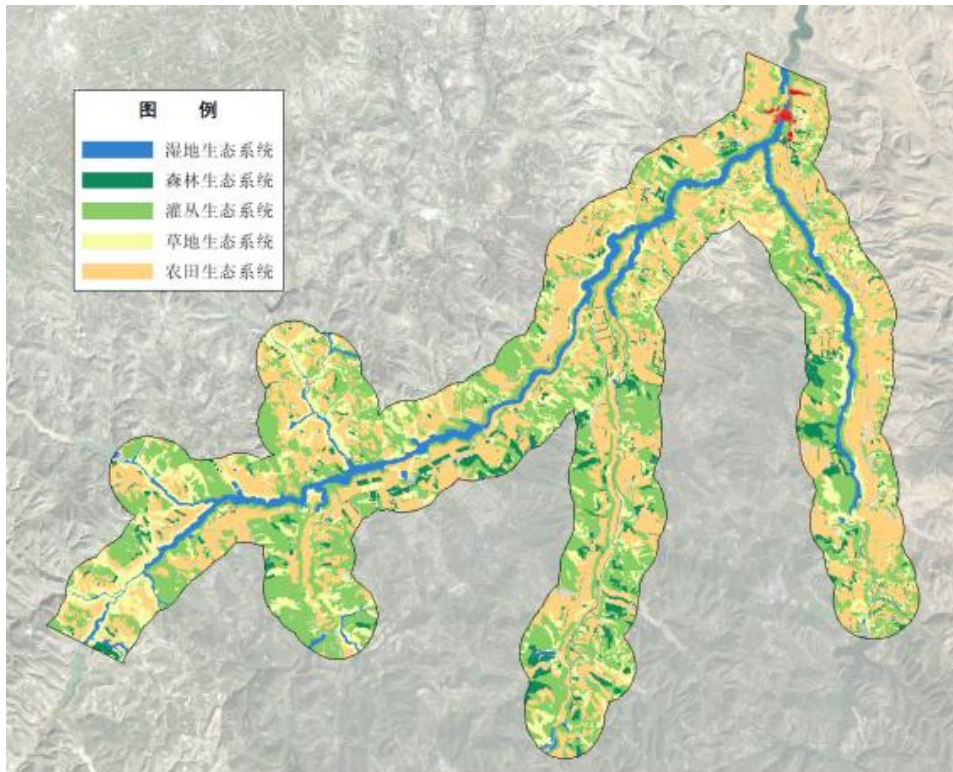


图 5.3-2 项目区生态系统分布图

### 1) 灌丛生态系统

评价区域内灌丛生态系统占评价总面积 32.1%，植被形态以草灌为主，普遍分布于河道两侧坡面及川道山体迎坡面，适生植物有沙蒿、沙柳、乌柳、沙米、沙竹、苦参、沙芥、臭柏、怪柳、白刺、柠条、柳叶鼠李，平均高度 1.0-1.5 米，零星分布的有油松、旱柳、白榆、小叶杨、河北杨、沙枣等，覆盖度 70%左右。

### 2) 农田生态系统

评价区域内农田生态系统占评价总面积 35.7%，绝大多数位于重要湿地以外，分布于评价区水体河堤外两侧，主要种植有小麦、玉米、土豆等农作物以及其它经济作物，还有零星苗圃地。部分农田位于河道滩涂地内。

### 3) 草地生态系统

评价区域内草地生态系统占评价总面积 17.2%，主要以间断性带状分布于河道两侧自然边坡，或以插花形式分布于农田生态系统之中，主要植物有大针茅、沙打旺、直立黄芪、花棒、踏郎、沙樱桃、盐爪爪、碱蓬、芨芨草、芦苇、长芒草等。

### 4) 湿地生态系统

评价区域内湿地生态系统占评价区域面积 6.2%，包括河流湿地和人工湿地类型，涉及河流水面、内陆滩涂、水库水面、坑塘水面、养殖坑塘、沟渠 6 种土地类型。

其中河流水面与内陆滩涂占比较高，分别为 46.6%与 45.8%。两者均属于河流湿地类型。河流湿地为红柳河及其支流河道与其两岸的洪泛平原，主河谷为西南东北走向，水面开阔，河堤普遍为自然生态护岸，边坡植被生长自然，主要湿地植物有芦苇、香蒲、狗牙根、香附子、水蓼等，伴生有鬼针草、喜旱莲子草、灰绿藜、猪毛蒿、牛尾蒿、狗尾草、小蓬草等；人工湿地为坑塘等水产养殖场，零星分布于支流上游部分，坑岸边分布有狗尾草、菹草、小蓬草等。

### 5) 森林生态系统

评价区域内森林生态系统占评价总面积 5.4%，在调查期间并未发现较为典型或具有一定规模性的森林生态系统。由于评价区为河谷川道，海拔较低、地势较平缓的区域大部分为耕地、园地等农耕生产作业区，或以灌丛类植被为主，仅在直观坡面海拔较高区域伴有乔木林出现，另有少量乔木作为农田防护林分布于田埂之间。整体长势为：半阴坡乔木生长较好，团块状分布，或为稀树草灌型，阳坡多为草本或灌木。

河谷山坡分布有小叶杨、河北杨、白桦、山杨、榆树、杜梨、山杏、油松、侧柏、山桃、辽东栎等；散生灌木有沙棘、黄蔷薇、虎榛子、狼牙刺、荆条、扁核木、华北绣线菊、柠条、沙柳、杠柳、胡枝子醉鱼草、白芨梢、华丁香、枸杞等。

评价区域内涉及重要湿地范围，并未出现此类型生态系统。

#### 6) 其他生态形态

评价区域内其他生态系统占评价总面积3.4%，土地类型涉及采矿用地、农村宅基地、公路与城镇村道路用地等建设用地。

### 5.3.2 陆生生态

本次陆生生态现状评价采用湿地生态影响评价报告中现状调查的部分成果作为补充。

#### 5.3.2.1 调查方法

##### 1) 资料收集

收集整理调查范围及邻近地区的现有生物多样性资料，在综合分析现有资料的基础上，结合本工程的特点，确定实地考察的重点区域及考察路线。

##### 2) 野外调查

植被调查样地面积为森林群落  $10 \times 10 \text{m}^2$ ，灌丛群落  $5 \times 5 \text{m}^2$ ，草本群落  $1 \times 1 \text{m}^2$ 。野生动物调查的方法包括：样带法、样方法、重点地段及重点动物的状况调查、社会调查

##### 3) 卫星遥感结合 GPS 定位核实

根据卫星遥感影像，判读植被与土地利用类型图，并实地调查、现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：

- ① 读出测点的海拔值和经纬度；
- ② 记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度、土壤类型；
- ③ 记录样点优势植物以及观察动物活动的情况；
- ④ 拍摄典型植被外貌与结构特征。

#### 5.3.2.2 调查范围、调查时间

本次陆生生态调查范围与陆生生态评价范围一致，包括工程枢纽建筑物、水库淹没等永久占地，以及施工道路、施工生产区、弃渣场、取土场等临时占地，调查范围面积为  $14.23 \text{km}^2$ 。

陆生植物调查时间以选择植物生长旺盛季节为原则，调查时间为 2021 年 9 月；野生动物调查时间以尽量获得野生动物繁殖期、越冬期、迁徙期等关键活动期的

现状资料为原则，调查时间为 2021 年 9 月~2022 年 3 月。

### 5.3.2.3 样方、样线设置

在对调查区陆生植物资源历年资料检索分析的基础上，根据工程陆生生态调查范围确定路线走向及考察时间，进行现场调查。

实地调查采取样线调查与样方调查相结合的方法，确定调查区的植物种类、植被类型等，对珍稀濒危植物调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行。对有疑问植物、经济植物及一些特殊植物，采集了凭证标本并拍摄照片。在重点施工区域（如坝址工程区、施工道路等）以及植被状况良好的区域实行样方重点调查。

#### 1) 调查路线选取

调查时以重点施工区域为中心，向四周辐射调查（枢纽建设区、淹没区），同时对减水河段及支流两岸生境进行调查。采用线路调查与样方调查的方式进行，在调查范围内按不同方向沿山路和河流选择几条具有代表性的线路进行调查，沿途记载植物种类、采集标本、观察生境等；对集中分布的植物群落进行样方调查。根据野生动物资源调查有关技术规程要求，调查人员沿样线展开调查，观察并记录样线周边野生动物或其活动痕迹情况。

#### 2) 样方布点原则

植被调查取样的目的是通过样方的研究准确地推测调查范围植被的总体，所选取的样方具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对调查范围的植被进行样方调查中，采取的原则是：

I. 尽量在重点施工区域（如坝址施工区等）、淹没线以下区域以及植被良好的区域设置样点，并考虑调查区布点的均匀性。

II. 所选取的样点植被为调查区分布比较普遍的类型。

III. 样点的设置避免对同一种植被进行重复设点。

IV. 尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。以上原则保证了样点的布置具有代表性，调查结果中的植被应包括绝大部分主要植被类型。

根据调查区域的地形地貌、地类分布和生境特点，按照全域覆盖度和最大生境多样性原则，按照《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2022）中对陆生生态二级评价的要求，在调查区内共设置了 20 个植物调查样地。陆生生态调查范围内主要涉及疏林地和湿地 2 种生境类型，在调查区内共设置了 6 条动物调查



样线。项目组组织 2 名陆生野生动物专家和 1 名水生野生动物专家，在相关辅助调查人员和湿地保护区人员的配合下展开野外调查工作。



样方、样线坐标见表 5.3-2 和表 5.3-3。样方、样线分布详见图 5.3-2。

### 植物群落样方调查位置汇总表

表 5.3-2

样方编号	地点	坐标
1	靖边县中山涧镇五道沟村	E 36536240 、 N 4145795
2	靖边县中山涧镇五道沟村	E 36536160 、 N 4145270
3	靖边县柠条梁镇老庄村	E 36535965 、 N 4144290
4	靖边县柠条梁镇老庄村	E 36535243 、 N 4143799
5	靖边县柠条梁镇老庄村	E 36534126 、 N 4142952
6	靖边县柠条梁镇老庄村	E 36532886 、 N 4142060
7	西定边县郝滩镇庙峁子村	E 36531481 、 N 4141463
8	定边县郝滩镇庙峁子村	E 36530627 、 N 4139917
9	吴起县长城镇西郊村	E 36530494 、 N 4138828
10	定边县郝滩镇柳树涧村	E 36525298 、 N 4135287
11	定边县学庄乡高庙湾村	E 36523694 、 N 4134788
12	定边县学庄乡高庙湾村	E 36521662 、 N 4134280
13	吴起县周湾镇慕兴庄村	E 36520559 、 N 4133853
14	吴起县周湾镇慕兴庄村	E 36519703 、 N 4133096
15	吴起县周湾镇慕兴庄村	E 36536318 、 N 4142221
16	靖边县中山涧镇贺家峁村	E 36537199 、 N 4140692

17	吴起县长城镇榆树坪村	E 36537666 、 N 4135470
18	吴起县周湾镇慕兴庄村	E 36531577 、 N 4137215
19	吴起县长城镇西郊村	E 36531663 、 N 4135910
20	吴起县长城镇西郊村	E 36531700 、 N 4134242

### 野生动物样线调查位置汇总表

表 5.3-2

样线编号	地点	坐标	样线长度(m)
1	靖边县中山涧镇五道沟村、靖边县柠条梁镇老庄村、定边县郝滩镇庙峁子村、吴起县长城镇西郊村	E536159 N4145896 (起点) E530201 N4138139 (终点)	11592
2	定边县郝滩镇庙峁子村、定边县郝滩镇柳树涧村、定边县学庄乡高庙湾村、吴起县周湾镇慕兴庄村	E525560 N4135340 (起点) E518988 N4132510 (终点)	8228
3	靖边县中山涧镇贺家峁村	E536217 N4142427 (起点) E537438 N4140349 (终点)	2539
4	吴起县长城镇榆树坪村、孙岷岷村	E537792 N4137683 (起点) E537912 N4134973 (终点)	3004
5	吴起县长城镇马新庄村、吴起县长城镇西郊村、吴起县周湾镇王树湾村	E531854 N4137681 (起点) E531444 N4133074 (终点)	5095
6	石拐子沟上部	E531051, N4132040 (起点) E530365, N4128906 (终点)	3514

#### 5.3.2.4 陆生植物

##### 1) 植被类型

工程评价区植被以次生林为主，草本植物占优势，总体为疏林、灌草丛及无林荒草地、农田相间的分布特点。

##### 2) 植被状况

由于工程区气候干旱、土地沙化，项目区自然植被主要以耐寒、耐旱、耐风沙的沙生植物为主。加之长期以来人类不合理人类活动，导致该区原地带性植被呈退化趋势，且朝旱生化、矮化、稀疏方向演退。区域整体植被稀疏，覆盖率低，生物多样性指数较低，水土流失严重，生态环境脆弱。

近年来，随着榆林市实施流域水土保持、退耕还林（草）、封育禁牧等保护与生态恢复措施的实施，植被覆盖度和水土流失状况改善明显。

##### ① 乔木疏林

乔木疏林主要分布于河谷台塬地以上的平缓地带，岸坡沿着公路边也有少量的呈现零星片状分布。主要树种有河北杨、小叶杨、河柳、红柳、杞柳、旱柳、榆树等；邻村镇的道路旁边则人工植有紫穗槐为主的行道树。由于土地瘠薄及干旱沙化，乔木类树种长势普遍矮小、缓慢。

## ② 灌丛群落

灌丛主要分布于河谷两岸河床以上~台塬地之间岸坡地带。主要有种类有柠条群落、沙柳群落和沙棘灌丛群落。以柠条群落为优势群落分布最多，长势较好。分布于红柳河干支流的岸坡。

## ③ 草丛群落

草丛植物群落广泛分布于的黄土梁峁顶、沟坡面，以及灌丛群落和疏林的间隙，种类有紫花苜蓿、沙打旺、草木樨、沙蒿、白草、冰草、沙蓬、狗尾草、冷蒿、籽蒿、碱茅、骆驼蓬、羊草等。

## ④ 农田植被

农田分布于河道及支沟及岸坡上部的台塬涧地。农作物品种较为单一，主要种植土豆，其次为玉米、豆类和谷子等。由于当地气候干旱，农业生产条件差，产量低且不稳定，土豆亩产约 2000kg，玉米亩产量约 600~650kg。农作物主要有玉米、谷子、高粱、荞麦、糜子、小麦、豆类、洋芋、向日葵等。

### 3) 基本特征

①与同纬度的其他地区相比，自然植物种类少，且以草本植物为主，仅有部分木本和灌丛植物。

②区内的天然性植被主要以沙生植被、灌丛植被等为主，乔木种类稀少。生物多样性指数较低，适生的草本、灌木类植物具有叶面窄，根系发达，郁闭度低，季相变化等旱生特征，已成为本区优势植物，是区内主要的固沙保土植被。

根据调查，工程调查范围周边分布有陕西省重点保护野生植物 1 种，为叉子圆柏，零星分布于评价区域湿地两侧山体坡面，但在本次占地范围内并无分布。工程占地范围内未发现列入国家及地方级重点保护的珍稀野生植物。库区淹没及工程占地不涉及其他珍稀濒危植物、古树名木等。

样方调查结果见“附录 1 样方调查记录表”，项目区植被分布详见“附图 8 评价区植被类型分布图”。

#### 5.3.2.5 野生动物

##### (1) 哺乳类

评价区由于植被退化导致动物生境适宜度降低，野生动物种类较少，大型禽兽已经迁徙。近年来，随着当地天然林保护、退耕还林等林业生态工程和水土保持封育禁牧等措施的实施，植被条件改善，野生动物数量随之增加，尤其以野兔和锦鸡数量增加最为明显。

评价区范围哺乳动物有 5 目 11 科 37 种。兽类有小型食肉目种类黄鼬等，但数量稀少；其他种类还有青鼬、刺猬、狗獾等。其中：狗獾分布广泛，并有一定的数量。哺乳动物以啮齿类较为普遍，种类有花鼠、黑线仓鼠、大仓鼠、中华鼯鼠、小家鼠、三趾跳鼠、黄鼠等在该区域分布较为广泛，并有一定的数量。食虫目的普通刺猬和大耳猬为该区域常见类，分布于河谷外土丘上活动。食草类草兔、蒙古兔广泛分布。

#### (2) 爬行类

爬行类动物 3 目 8 科 11 种。主要有丽班麻蜥、草原沙蜥、虎斑游蛇、榆林沙蜥、虎斑游蛇、白条锦蛇，长蝮蛇分布广。广泛分布于沙土地、林下、石礁、草丛等环境。

虎斑游蛇喜好在水边漫滩草丛边活动，丽班麻蜥多在干燥的沙土、草丛或路边活动。

虎斑游蛇和草原沙蜥是调查到最多的爬行动物，是该地区的优势种群。

#### (3) 两栖类

两栖类动物较少，有 1 目 2 科 7 种。花背蟾蜍、黑斑蛙为优势种群。两栖动物的分布主要体现在水平环境的异质性方面，尤其是具有冬眠习性、分布受水的束缚，种群活动具有季节性、区域性明显等特点，每年 5~6 月，其在河流变得浅水缓流区水潭处交配产卵蝌蚪孵化，这一过程持续到 7 月上旬。

#### (4) 鸟类

评价区范围鸟类 6 目 11 科 96 种。多为候鸟。主要于活动与本工程周边上、下游的水库库区水域及其岸边，主要包括新桥水库、金鸡沙水库，营盘山水库、边墙渠水库、周湾水库、杨伏井水库等，本工程区下游 2~12km 范围新桥库区水面及其湿地，因为淤积后水深浅、湿地群落种群较丰富，是评价区的鸟类主要栖息分布地，其栖息地主要依托新桥水库库区水面及其近岸浅水、沼泽、芦苇等湿地草丛。评价区鸟类绝大部分分布于此区域，以鱼类等为食。根据榆林鸟类迁徙路线图和靖边县野生动物分布图以及现状调查、走访，项目区主要涉及的省级重点保护的有苍鹭、白鹭、大白鹭、赤麻鸭、绿头鸭、豆雁等。其余为常见鸟类有石鸡、环颈雉、小鹌鹑、白骨顶、鹌鹑等。

详见“附录 2 野生动物样线调查记录表”。

### 5.3.3 水生生态

本次水生生态现状评价采用湿地生态影响评价报告中现状调查的部分成果作

为补充。

### 5.3.3.1 调查方法

水生生物样本的采集、定性、定量分析等，依据《内陆水域渔业自然资源调查试行规范》、《河流水生生物调查指南》和中国科学院水生生物研究所制定的《淡水生物资源调查方法》进行。

鱼类资源调查主要采取实地捕捞的方法进行。鱼类“三场”等重要生境的调查主要采用现场调查和环境分析相结合的方法进行；其中越冬场和索饵场主要依据现场调查判定，产卵场通过实地勘察、走访了解和查询历史资料相结合的方法。

### 5.3.3.2 调查范围、调查时间

2021年9月16日（丰水期）和2022年3月10日（枯水期）对评价区域进行了全面踏勘和野外调查。

本次水生生态调查范围与水生生态评价范围一致，以拟建蒋家窑则水库坝址为中心，包含上游淹没区向外延伸1km、下游至新桥水库回水末端向下游延伸1km、两侧为无定河省级重要湿地边界外延1km区域。

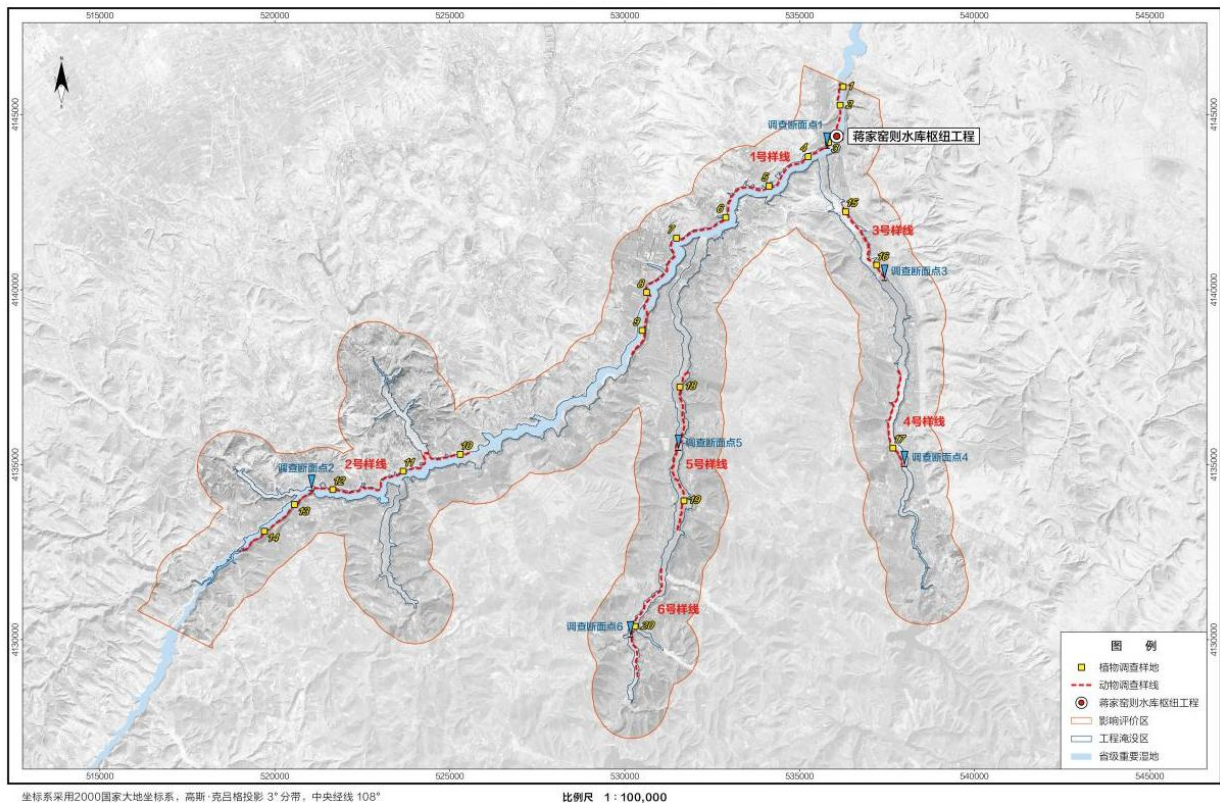
### 5.3.3.3 调查断面设置

按照《内陆水域渔业资源调查规范》试行本、《淡水生物资源调查方法》的要求结合实际调查地理环境以及工程建设对水生生态影响范围和程度来确定采样调查断面。共设置调查断面6个，断面坐标见表5.3-3，断面位置见图5.3-1。

鱼类调查断面分布表

表 5.3-3

河流	断面设置	经纬度
无定河	断面 1	108° 24' 16.20109257" E 37° 25' 39.93015191" N
	断面 2	108° 14' 10.98179244" E 37° 20' 24.37677634" N
	断面 3	108° 25' 21.75194587" E 37° 23' 37.20539060" N
	断面 4	108° 25' 41.90322694" E 37° 20' 43.60479146" N
	断面 5	108° 21' 24.28595842" E 37° 20' 56.31804714" N
	断面 6	108° 20' 25.82096715" E 37° 18' 09.37056314" N



5.3-3 样方、样线及鱼类调查断面位置示意图

### 5.3.3.4 水生生境条件

红柳河为多泥沙河流，河床为泥沙基底，河道淤浅，比降不大，水流缓，冲淤变化显著。由于受水位波动和降水等因素影响较大，水体理化性质不稳定，形成不利于水生动植物生长和分布的场所，水生植物群落均匀度变化较大，因而在该河段多样性不高、物种分布不够均匀，群落生物量较小。评价河段介于上游已成水库～拟建水库～下游新桥水库之间的河段范围，上、下游干流及大小支流内现有中小型水库多处，河道水体径流相对较少，河道水体连通性较差。

### 5.3.3.5 浮游植物

工程涉及的河段为新桥水库以上河段，属于无定河河源区。根据实际调查，由于气候泥沙原因，该段水系中浮游植物种属很少，仅在部分水流平缓区偶见水生生物，据统计水体中浮游植物种类有蓝藻门、绿藻门、硅藻门、以及少量的裸藻门、金藻门和隐藻门等。蓝藻门主要有颤藻、席藻等为主；绿藻门主要有卵囊藻、栅藻、纤维藻等为主；硅藻门主要有小环藻、舟形藻、菱形藻等。丰水期、枯水期浮游植物调查结果见表 5.3-4 和表 5.3-5。

项目区浮游植物调查结果表（丰水期）

表 5.3-4

门	属	种
硅藻门	小环藻属 <i>Cyclotella</i>	梅尼小环藻
		广缘小环藻
	平板藻属 <i>Tabellaria</i>	绒毛平板藻
	等片藻属 <i>Diatoma</i>	普通等片藻
		纤细等片藻
	针杆藻属 <i>Synedra</i>	平片针杆藻
		尖针杆藻
	舟形藻属 <i>Navicula Bory</i>	短小舟形藻
		尖头舟形藻
		简单舟形藻
		放射舟形藻
		双球舟形藻
		线形舟形藻
		扁圆舟形藻
	桥弯藻属 <i>Cymbella Agardh</i>	偏肿桥弯藻
		新月桥弯藻
菱形藻属 <i>Nantzschia Hassall</i>	小头菱形藻	
	谷皮菱形藻	
	两栖菱形藻	
蓝藻门	颤藻属 <i>Oscillatoria</i>	颗粒颤藻
		巨颤藻
	鞘丝藻属 <i>Lyngbya</i>	环离鞘丝藻
	席藻属 <i>Phormidium</i>	小席藻
尖头席藻		
绿藻门	胶网藻属	美丽网球藻
	实球藻属 <i>Pandorina</i>	实球藻
	卵囊藻 <i>Oocystis</i>	湖生卵囊藻
		波吉卵囊藻
	栅藻属 <i>Scenedesmus</i>	双对栅藻
		二形栅藻
		四尾栅藻
		钝鼓藻
		双眼鼓藻
		肾形鼓藻
纤维藻属 <i>Ankistrodesmus</i>	针形纤维藻	
	镰形纤维藻	
	狭形纤维藻	
金藻门	锥囊藻属 <i>Dinobryon</i>	分歧锥囊藻
隐藻门	隐藻属 <i>Cryptomonas</i>	啮蚀隐藻
裸藻门	裸藻属 <i>Euglena</i>	鱼形裸藻
		梭形裸藻
	囊裸藻属 <i>Trachelomonas</i>	囊裸藻 sp

项目区浮游植物调查结果表（枯水期）

表 5.3-5

门	属	种
硅藻门	小环藻属 <i>Cyclotella</i>	梅尼小环藻
	脆杆藻属 <i>Fragilaria</i>	短线脆杆藻
		中型脆杆藻
	针杆藻属 <i>Synedra</i>	尖针杆藻
		肘状针杆藻
	布纹藻属 <i>Gyrosigma</i>	细布纹藻
	舟形藻属 <i>Navicula</i> Bory	最小舟形藻
		简单舟形藻
		放射舟形藻
	桥弯藻属 <i>Cymbella</i> Agardh	膨胀桥弯藻
		细小桥弯藻
	异极藻属 <i>Gomphonema</i> Ehrenberg	橄榄异极藻
菱形藻属 <i>Nantzschia</i> Hassall	池生菱形藻	
	线形菱形藻	
	两栖菱形藻	
茧形藻属	茧形藻	
蓝藻门	鱼腥藻属 <i>Anabaena</i>	鱼腥藻 sp.
	拟鱼腥藻属	拟鱼腥藻属
	念珠藻属 <i>Nostoc</i>	念珠藻属 sp.
绿藻门	衣藻属 <i>Chlamydomonas</i>	小球衣藻
	栅藻属 <i>Scenedesmus</i>	四尾栅藻
隐藻门	隐藻属 <i>Cryptomonas</i>	卵形隐藻
甲藻门	裸甲藻属	裸甲藻

5.3.3.6 浮游动物

评价区河段分布浮游动物 8 个种属，原生动物 3 个种属，轮虫 3 个种属，枝角类 2 各种属，桡足类 1 个种属。轮虫类的萼花臂尾轮虫、壶状臂尾轮虫、长三肢轮虫常常形成优势种；枝角类的秀体蚤、僧帽蚤等经常形成优势种；桡足类蒙镖水蚤属的种类常常形成优势种；原生动物无明显优势种属。浮游动物数量很少。

5.3.3.7 底栖动物

评价区河段底栖动物调查结果见表 5.3-6 和表 5.3-7。

项目区底栖动物调查结果表（丰水期）

表 5.3-6

中文名	species	Class	Order	Family	检出数量 (个)
残枝长跗摇蚊	<i>Cladotanytarsus mancus</i>	Insecta	Diptera	Chironomidae	5
林间环足摇蚊	<i>Cricotopus sylvestris</i>	Insecta	Diptera	Chironomidae	26



布真开氏摇蚊群 B种	<i>Eukiefferiella brehmi</i> sp.B	Insecta	Diptera	Chironomidae	1
柔嫩雕翅摇蚊	<i>Glyptotendipes cauliginellus</i>	Insecta	Diptera	Chironomidae	1
软铗小摇蚊	<i>Microchironomus tener</i>	Insecta	Diptera	Chironomidae	6
梯形多足摇蚊群 A种	<i>Polypedium scalaenumgroup</i> sp.A	Insecta	Diptera	Chironomidae	1
蚊科	<i>Haemagagus</i> sp.	Insecta	Diptera	Culicidae	8
龙虱科一种	<i>Dytiscidae</i> spp.	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	1
纹石蛾属	<i>Hydropsyche</i> sp.	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	1
水螨	<i>Hydracarina</i>	Arachni da	Acariformes	Hydrachnellae	1

项目区底栖动物调查结果表（枯水期）

表 5.3-7

中文名	species	Class	Order	Family	检出数量（个）
三束环足摇蚊	<i>Cricotopus trifascia</i>	Insecta	Diptera	Chironomidae	1
螳科	<i>Nehalennia</i> sp.	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	1
径石蛾科	<i>Ecnomidae</i> spp.	Insecta	Trichoptera	Ecnomidae	1

根据监测结果显示，项目区底栖动物呈现了明显的季节分布变化，受水量、温度、地形等的影响，底栖动物丰水期生物量明显高于枯水期，下游生物量高于上游，并且物种分布不均匀，除个别优势种外，大部分其他物种仅在单个断面有检出，与项目区其他水生生物表现出了一致的变化趋势。

### 5.3.3.8 水生植物

评价区河段水域水生植物主要包括挺水植物、浮叶植物、沉水植物、漂浮植物四大类：

#### （1）挺水植物

一般在近岸浅水地带不连续的广泛分布。有香蒲、芦苇、白菖蒲、狭叶香蒲、蒿草等挺水植物群落。

#### （2）沉水植物

沉水植物有：马来眼子菜、金鱼藻、轮叶黑藻、菹草、黄丝草、聚草、苦草等形成多种群落类型；

#### （3）漂浮植物

受水位波动和降水等因素影响，水体理化性质不稳定，形成不利于水生植物生长和分布的场所，漂浮植物分布较少。主要有浮萍、水浮莲、紫背浮萍等漂浮

植物。

(4) 浮叶植物

浮叶植物分布较少，仅分布于河流洄水湾及静止的水域（如新桥水库库区一带）或流速不大的河湾水域内，有芡实、浮叶眼子菜等浮叶植物。呈单优势单种群落。

根据《榆林湿地资源调查报告》及其相关调查结果，没有发现列入国家及地方保护的植物种类。评价区红柳河水生植物名录见下表 5.3-8。

评价区红柳河水生植物名录

表 5.3-8

门	科	属	种
蕨类植物门 Pteridophyta	水鳖科 Salvinaceae	黑藻属 Salvinia	轮叶黑藻 Hydrilla verticillata
被子植物门 Angiosperm ae	金鱼藻科 Ceratophyllaceae	金鱼藻属 Ceratophyllum	金鱼藻 Ceratophyllum demersum Linn
	香蒲科 Typhaceae	香蒲属 Typha	香蒲 Typha orientalis
			狭叶香蒲 Typha angustifolia
	眼子菜科 Potamogetonaceae	眼子菜属 Potamogeton	浮叶眼子菜 Potamogeton narans L
			马来眼子菜 Potamogeton malaianus
			黄丝草 Potamogeton maackianus A.bennett
			菹草 Potamogeton crispus L
	茨藻科 Najadaceae	茨藻属 Najas	小茨藻 Najas minor
	水鳖科 Hydrocharidaceae	苦草属 Vallineria	苦草 Vallisneria natans
	乔本科 Hhragmites	芦苇属 Phragmites	芦苇 Phragmites communist Trin
	天南星科 Araceae	草蒲属 Acorus	白菖蒲 Acorus gramineus Soland
	浮萍科 Lemnaceae	浮萍属 Lemna	浮萍 Lemna minor L
		紫萍属 Spirodela Schleid	紫背浮萍 Spirodela polyrhiza(L.)Schleid. Lemna polyrhiza L.
	菊科 Compositae	蒿属 Artemisia	蒿草 Artemisia argys Levl.et Vant
	小二仙草科 Haloragidaceae	狐尾藻属 Myriophyllum	聚草 Myriophyllum spicatum L
雨久花科 Pontederiaceae	凤眼蓝属 Eichhornia	水浮莲 Eichhornia crassipes	
睡莲科 Nymphaeaceae	芡属 Euryale Schreb	芡实 Euryale ferox	

5.3.3.9 鱼类

评价区河段河流沿线岸坡植被稀疏，该自然地理特征直接影响河流水体的底质、流速、含沙量等水文因素等鱼类生境条件，加之河流水温低、冬春季河流冰封期长、枯水期水量极小，且常年泥沙含量大（高）的综合因素进而制约鱼类种

群分布，导致红柳河鱼类种群和数量资源极少。

评价区域地处无定河上游，同时位于红柳河库坝群治理范围内，上、下游干流及大小支流内现有中小型水库多处，河道水体径流相对较少，河道水体连通性较差，本次渔获种类较少，主要为常见鱼种，该区鱼类多为喜静水栖息的草鱼、鲤鱼、鲫鱼和喜缓流、水草丛生的麦穗鱼、泥鳅等。产卵季节主要集中在4-7月份，上述适应静水或缓流水环境的鱼类，无大型洄游习性。未发现国家或陕西省重点保护鱼类及其他水生动物分布，不存在重要水生生物产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道。

鱼类物种组成名录见表 5.3-9。

### 评价河段鱼类名录

表 5.3-9

目	科	种	常用名
鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	<i>Pseudorasbora parva</i>	麦穗鱼
		<i>Rhynchocypris lagowskii</i>	拉氏鱖
		<i>Cyprinus carpio</i>	鲤
		<i>Carassius auratus</i>	鲫
		<i>Ctenopharyngodon Idella</i>	草鱼
	鳅科 Cobitidae	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	泥鳅
鲈形目 Perciformes	塘鳢科 Eleotridae	<i>Hypseleotris swinhonis</i> Günther	黄黝鱼

评价区红柳河鱼类生活习性表

表5.3-10

序号	鱼类	俗名	基本信息	形态特征	生活习性	繁殖特点
1	麦穗鱼		拉丁名 <i>Pseudorasbora parva</i> , 为硬骨鱼纲鲤形目鮡亚科的鱼类。常生活于缓静较浅水区。为平地河川、湖泊及沟渠中常见的小型鱼类。	体长 37~102 毫米。体长，侧扁，尾柄较宽，腹部圆。头稍短小，前端尖，上下略平扁。吻短，尖而突出，眼后头长远超过吻长。口小，上位，下颌较上颌为长，口裂甚短，几呈垂直，下颌后伸不达鼻孔前缘的下方。唇薄，简单。唇后沟中断。无须。眼较大，位置较前。眼间宽且平坦。体被圆鳞，鳞较大。侧线平直，完全，部分个体侧线不显。	麦穗鱼为小型淡水鱼类。常生活于缓静较浅水区。为平地河川、湖泊及沟渠中常见的小型鱼类。小稚鱼以轮虫等为食，体长约 25 毫米时即改食枝角类摇蚊幼虫及孑孓等。耐寒力及对水的酸碱度适应力很强。	1 周龄即达性成熟期。成鱼常在水域周边附近的木杆、水草及石块表面上配对产卵，产卵期为 5~6 月。卵浓黄色，卵径约 1.3 毫米，为沉性黏着卵，常平铺于水下光石块及树枝等硬物体上。产卵后雄鱼护卵，怀卵量 388~3060 粒。
2	拉氏鱮	土鱼、柳根子	拉丁名 <i>Phoxinus lagowskii</i> Dybowsky 为鲤形目鲤科鱮属的鱼类。主要生活于水温偏低、水质澄清的河流。	体低而长，稍侧扁，腹部圆，尾柄长而低。头近锥形，头长显著大于体高。吻尖，有时向前突出。口亚下位，口裂稍斜，上颌长于下颌。眼中等大，位于头侧的前上方。鳃孔中大，向前伸延至前鳃盖骨后缘的下方有膜与峡部相连。背鳍位于腹鳍的上方，外缘平直。臀鳍与背鳍同形，位于背鳍的后下方。胸鳍短，末端钝。鳃耙短小，排列稀。肠短，呈前后弯曲，其长短于体长，腹膜黑色。固定标本体背侧灰黑色，腹侧浅色。	拉氏鱮生活于江河支流的上游或水库、湖泊的中、上层，喜栖于清冷流水处，成群生活于水流急、清澈、溶氧高、温度低山区的河沟、小溪（有的季节干涸）里。主要生活于水温偏低、水质澄清的河流。春末夏初，当雨水增多河水上涨，一些冬、春季干涸的溪沟，又有了水流，这时它们聚小群集群繁殖摄食，从较大的小河、山溪逆流进入这些时断时流的溪泉中摄食，并可上溯到很远的源头，成为这些水沟中优势种。雨季过后，随着气温、水温的下降，山沟流水的减退、饵料的减少，它们又顺水而下，进入常年有流水的溪河中摄食和肥育。	每年 5-6 月，水温 20℃左右时开始发情产卵，受精卵为粘性，粘附于砂石或水草上。
3	鲤	鲤拐子	拉丁名 <i>Cyprinus carpio</i> 为鲤形目鲤科的鱼类。鲤为淡水 中下层鱼类，杂食。	吻钝，鱼愈大较眼径愈长。眼位于头侧上方，后缘距头后端较距吻略远。眼间隔微圆凸。鼻孔距眼较距吻端近。口前位，稍低，圆弧状，达鼻孔下方。唇仅口角处发达。须 2 对；吻须细弱，长约等于眼径；上颌须粗大，达瞳孔中央。鳃孔大，侧位，下端达前鳃盖骨角后下方附近。鳃盖膜连鳃峡，互连。鳃膜条骨 3。鳃耙短小，最长约等 13 眼径，外行鳃耙内侧与内行外侧有许多小突起。下咽齿白齿状，齿面有黑沟纹，纹数与鱼冬龄常一致。肛门位于臀鳍略前方。鳃分 2 室。	对生存环境适应性很强，栖息于水体底层，性情温和，生命力旺盛，既耐寒耐缺氧，又较耐盐碱，鲤鱼属杂食性鱼类，幼鱼主要摄食轮虫、甲壳类及小型无脊椎动物等。随着个体的增大，逐步摄食小型底栖无脊椎动物；成鱼主要摄食螺、蚌、蚬软体动物和水生昆虫的幼虫、小鱼、虾等，也食一些丝状藻类、水草、植物碎屑和人工配合饲料等。随着水温的升高而摄食量增大，进入生殖季节，停止摄食。繁殖后为摄食旺季，冬季摄食强度弱，甚至不摄食。	生殖期随地区气候不同而异。一般以日平均水温 18~25℃为产卵盛期。喜产卵于缓静多水草处，尤喜黎明前安静时产卵。卵黄色，沉性，卵径约 1.3 毫米，粘水草上。

序号	鱼类	俗名	基本信息	形态特征	生活习性	繁殖特点
4	鲫鱼		拉丁名 <i>Carassius auratus</i> , 为硬骨鱼纲鲤形目鲤科的鱼类。息在湖泊、江河、河渠、沼泽中, 尤以水草茂盛的浅水湖和池塘较多。	鲫鱼体侧扁而高, 体型较小, 背部暗淡, 腹部发白色浅, 不过也因鱼产地的不同体色呈现出差异, 但多呈黑色并带有金属光泽。嘴上无须, 鱼鳞较小。	鲫鱼是生活在淡水中的杂食性鱼, 体态丰腴。鲫鱼的生活层次属底层鱼类。一般情况下, 都在水下游动、觅食、栖息。在气温、水温较高时, 也会到水的中下层、中上层游动、觅食。	鲫鱼繁殖能力强, 性腺成熟早, 隔年即可产卵, 一边产卵一边继续生长, 产卵长, 从春节一直持续到秋季且产卵量大, 卵产在浅水域的水草或其他无物体上。
5	草鱼	乌青、混子	拉丁名 <i>Ctenopharyngodon idellus</i> , 为硬骨鱼纲鲤形目雅罗鱼亚科的鱼类, 栖息于平原地区的江河湖泊, 一般喜居于水的中下层和近岸多水草区域。	体长形, 前部近圆筒形, 尾部侧扁, 腹部圆, 无腹棱。头宽, 中等大, 前部略平扁。吻短钝, 吻长稍大于眼径。口端位, 口裂宽, 口宽大于口长; 上颌略长于下颌; 上颌骨末端伸至鼻孔的下方。唇后沟中断, 间距宽。眼中大, 位于头侧的前半部; 眼间宽, 稍凸, 眼间距约为眼径的3倍余。鳃孔宽, 向前伸至前鳃盖骨后缘的下方; 鳃盖膜与峡部相连; 峡部较宽。鳞中大, 呈圆形。侧线前部呈弧形, 后部平直, 伸达尾鳍基。	性活泼, 游泳迅速, 常成群觅食。草鱼幼鱼期则食幼虫, 藻类等, 草鱼也吃一些荤食, 如蚯蚓, 蜻蜓等。在干流或湖泊的深水处越冬。生殖季节亲鱼有溯游习性。	草鱼的产卵地点一般选择在河干流的河流汇合处、河曲一侧的深槽水域、两岸突然紧缩的江段。草鱼一次可产30~138万粒卵。受精卵因吸水膨胀后, 卵径可达5毫米左右, 可顺水漂流。
6	泥鳅	鱼鳅	拉丁名 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> , 为硬骨鱼纲鲤形目鳅科花鳅亚科的鱼类。广泛分布全国各地河川、沟渠、水田、池塘、湖泊及水库等天然淡水水域中均有分布。	泥鳅, 体形细长, 前段略呈圆筒形。后部侧扁, 腹部圆, 头小。口小、下位, 马蹄形。眼小, 无眼下刺。须5条。鳞极其细小, 圆形, 埋于皮下。体背部及两侧灰黑色, 全体有许多小的黑斑点, 头部和各鳍上亦有许多黑色斑点, 背鳍和尾鳍膜上的斑点排列成行, 尾柄基部有一明显的黑斑。其他各鳍灰白色。	泥鳅喜欢栖息于静水的底层, 常出没于湖泊、池塘、沟渠和水田底部富有植物碎屑的淤泥表层, 对环境适应力强。生活水温10-30℃, 属温水鱼类。当水温升高至30℃时, 泥鳅即潜入泥中度夏。冬季水温下降到5℃以下时, 即钻入泥中20-30cm深处越冬。泥鳅多在晚上出来捕食浮游生物、水生昆虫、甲壳动物、水生高等植物碎屑以及藻类等, 有时亦摄取水底腐植质或泥渣。	4月上旬开始繁殖, 5-6月是产卵盛期, 一直延续到9月还可产卵。卵为半黏性, 受精卵先黏附在水草或其他附着物上, 随着水的波动, 极易从附着物上脱落沉到水底。

序号	鱼类	俗名	基本信息	形态特征	生活习性	繁殖特点
7	黄黝鱼	黄肚鱼	拉丁名 <i>Hypseleotris swinhonis</i> Günther 黄黝鱼为鲈形目塘鳢科的鱼类。主要生活于江河、湖泊、塘以及库等缓流多水草处。	雄鱼头大，嘴钝，体侧黑色斑纹较鲜艳，发情期尾柄下方出现血红色，雌鱼头小，嘴尖，色泽较暗淡，体长形，较侧扁，背部稍隆起。头较大，略侧扁。吻圆钝。口大，近端位。裂斜，口裂末端可达眼前缘下方。下颌略长于上颌，上下颌均具齿，犁骨无齿。眼大，侧上位，眼径大于眼间距。前、后鼻孔分离，前鼻孔呈管状，靠近吻端。背鳍 2 个，两者分离。	广泛分布于我国湖泊等静止水体的沿岸带和河川缓流区的淡水小型鱼类，栖息于水体底层，为江河、湖泊常见的小型鱼类，一般体长 40 毫米以下。数量较多，无经济价值。具有攻击性，食物以小鱼、小虾为主，也吃枝节类。	于每年 4-7 月繁殖，卵依附于水草上或石头上，雄鱼有护卵行为。卵一般在 6 天后孵化。

### 5.3.4 榆林无定河省级重要湿地

为了解工程对湿地环境的影响，2021年12月，我单位委托陕西天润科技股份有限公司编制完成了《蒋家窑则水库工程对榆林无定河省级重要湿地生态影响评价报告》（以下简称湿地生态专题）。

#### 5.3.4.1 榆林无定河省级重要湿地范围

榆林无定河省级重要湿地沿无定河呈带状分布，根据《陕西省重要湿地调查评估（2021）》相关数据显示，榆林无定河省级重要湿地范围总面积 5097.39hm<sup>2</sup>。

目前我省正在对省级重要湿地进行落界工作，本次评价中无定河省级重要湿地范围主要依据《陕西省重要湿地名录》（陕政发[2008]34号）确定的“河道、河滩、泛洪区”范围，经咨询省级湿地主管部门，采用无定河省级重要湿地落界的初步成果（由陕西省林业调查规划院提供，2023年2月）。



图 5.3-4 榆林无定河省级重要湿地及其与工程的关系示意图

结合工程布置与榆林无定河省级重要湿地划定保护范围相对关系分析，工程区河段位于榆林无定河省级重要湿地范围内。详见图 5.3-4。

#### 环境敏感保护目标统计表

表 5.3-11

名称	分布地点	保护级别	保护范围
榆林无定河湿地	工程区河段	省级重要湿地	从定边长春梁东麓到清涧县河口，沿无定河至无定河与黄河交汇处，包括陕西省域内的无定河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。

#### 5.3.4.2 评价区域湿地分布面积、类型

根据靖边县第三次全国土地调查数据统计，参照《全国湿地资源调查技术规程》（2008年）对湿地范围的相关定义，评价区域总面积 14278.78hm<sup>2</sup>，其中湿地面积 878.18hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 6.15%，非湿地面积 13400.6 hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 93.85%。

调查范围内湿地资源划分为 2 个湿地类 6 个湿地型，其中河流湿地面积 811.61hm<sup>2</sup>，占湿地总面积 92.4%；人工湿地面积 66.57hm<sup>2</sup>，占湿地总面积的 7.6%。

#### 1) 河流湿地

调查范围内河流湿地主要为无定河及其支流，面积 811.61hm<sup>2</sup>。其中，河流水面（永久性河流湿地）面积 409.49hm<sup>2</sup>，占湿地总面积的 46.6%；内陆滩涂（季节性河流湿地、洪泛平原）面积 402.12hm<sup>2</sup>，占湿地总面积的 45.8%。

#### 2) 人工湿地

调查范围内人工湿地零星分布于无定河干流两侧及支流上游河谷川道区域，面积 66.57hm<sup>2</sup>。其中水库水面 28.99hm<sup>2</sup>，占湿地总面积的 3.3%；坑塘水面 32.4hm<sup>2</sup>，占湿地总面积的 3.7%；养殖坑塘 3.28hm<sup>2</sup>，占湿地总面积的 0.4%；沟渠 1.90hm<sup>2</sup>，占湿地总面积的 0.2%。

评价区域湿地分类面积统计表

表 5.3-12

单位：hm<sup>2</sup>

湿地类型		面积	比例
河流湿地	河流水面	409.49	46.6%
	内陆滩涂	402.12	45.8%
	小计	<b>811.61</b>	<b>92.4%</b>
人工湿地	水库水面	28.99	3.3%
	坑塘水面	32.40	3.7%
	养殖坑塘	3.28	0.4%
	沟渠	1.90	0.2%
	小计	<b>66.57</b>	<b>7.6%</b>
合计		<b>878.18</b>	<b>100.00%</b>

备注：地类数据采用靖边县第三次国土调查数据库



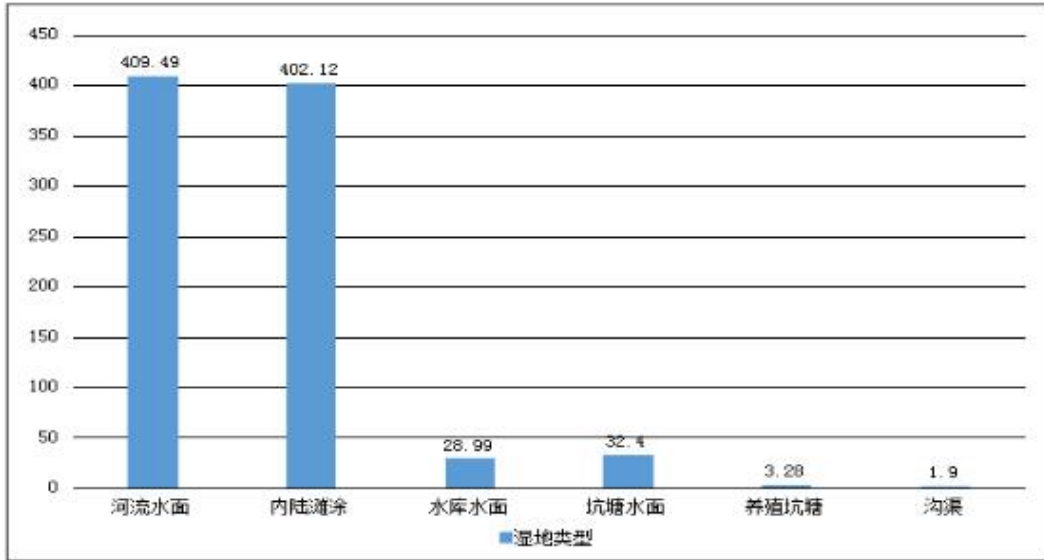


图 5.3-5 湿地类型柱状图

#### 5.3.4.3 评价区域省级重要湿地分布面积、类型

评价区内榆林无定河省级重要湿地资源主要是以无定河上游红柳河为主体的河流型湿地。河道两侧回水弯处偶有分布坑塘水面，枯水期河道水体径流整体减少，河床地势相对略高的区域转变为内陆滩涂地。

经统计，在评价区域内榆林无定河重要湿地范围面积 467.89hm<sup>2</sup>，坝址上游 444.72hm<sup>2</sup>，下游 23.17hm<sup>2</sup>。

评价区域省级重要湿地范围内共有湿地 467.89hm<sup>2</sup>，包括河流水面 168.20hm<sup>2</sup>，坑塘水面 0.81hm<sup>2</sup>，内陆滩涂 298.88hm<sup>2</sup>。

评价区域省级重要湿地分类面积统计表

表 5.3-13

单位：hm<sup>2</sup>

	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂	合计
上游	145.03	0.81	298.88	444.72
下游	23.17	0.00	0.00	23.17
合计	168.20	0.81	298.88	467.89
备注：地类数据采用靖边县第三次国土调查数据库				

#### 5.3.4.4 湿地生态现状

##### 1) 植物资源

根据对工程评价区域现地调查以及查阅相关资料，评价区域主要优势科为禾本科、菊科，分别占总植物种类的 19.8%、17.0%，次优势科有豆科，占总植物种类的 7.5%，蓼科、藜科、莎草科、杨柳科占比均为 4.7%，包括有芦苇 (*Phragmites australis*)、葎草 (*Humulus scandens*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、荻 (*Miscanthus sacchariflorus*)、假苇拂子茅 (*Calamagrostis*

*pseudophragmites*)、马齿苋 (*Portulaca oleracea*)、艾蒿 (*Artemisia argyi*)、猪毛蒿 (*Artemisia scoparia*)、酸模叶蓼 (*Polygonum lapathifolium*)、达乌里胡枝子 (*Lespedeza davurica*)、早熟禾 (*Poa annua*) 等。根据调查, 工程调查范围周边分布有陕西省重点保护野生植物 1 种, 为叉子圆柏, 零星分布于评价区域湿地两侧山体坡面, 但在本次占地范围内并无分布。工程占地范围内未发现列入国家及地方级重点保护的珍稀野生植物。库区淹没及工程占地不涉及其他珍稀濒危植物、古树名木等。

野生植物按种的构成, 其中种子植物包括柏科 1 属 1 种, 松科 1 属 1 种, 香蒲科 1 属 2 种, 黑三棱科 1 属 1 种, 眼子菜科 1 属 3 种, 泽泻科 1 属 1 种, 禾本科 17 属 21 种, 莎草科 5 属 5 种, 天南星科 1 属 1 种, 百合科 1 属 2 种, 鸢尾科 1 属 1 种, 杨柳科 2 属 5 种, 榆科 1 属 1 种, 桑科 1 属 1 种, 荨麻科 1 属 1 种, 蓼科 2 属 5 种, 藜科 3 属 5 种, 苋科 1 属 1 种, 马齿苋科 1 属 1 种, 石竹科 2 属 3 种, 十字花科 1 属 1 种, 蔷薇科 3 科 3 种, 豆科 6 属 8 种, 苦木科 1 属 1 种, 鼠李科 1 属 1 种, 柽柳科 1 属 1 种, 千屈菜科 1 属 1 种, 木犀科 2 属 2 种, 萝藦科 1 属 1 种, 鼠李科 1 属 1 种, 茄科 1 属 1 种, 玄参科 1 属 2 种, 车前科 1 属 1 种, 茜草科 1 属 1 种, 菊科 11 属 18 种, 伞形科 1 属 1 种; 蕨类植物 1 科 1 属 2 种, 为木贼科 1 属 2 种。评价区域野生植物分类簇状图详见下图 5.3-6。

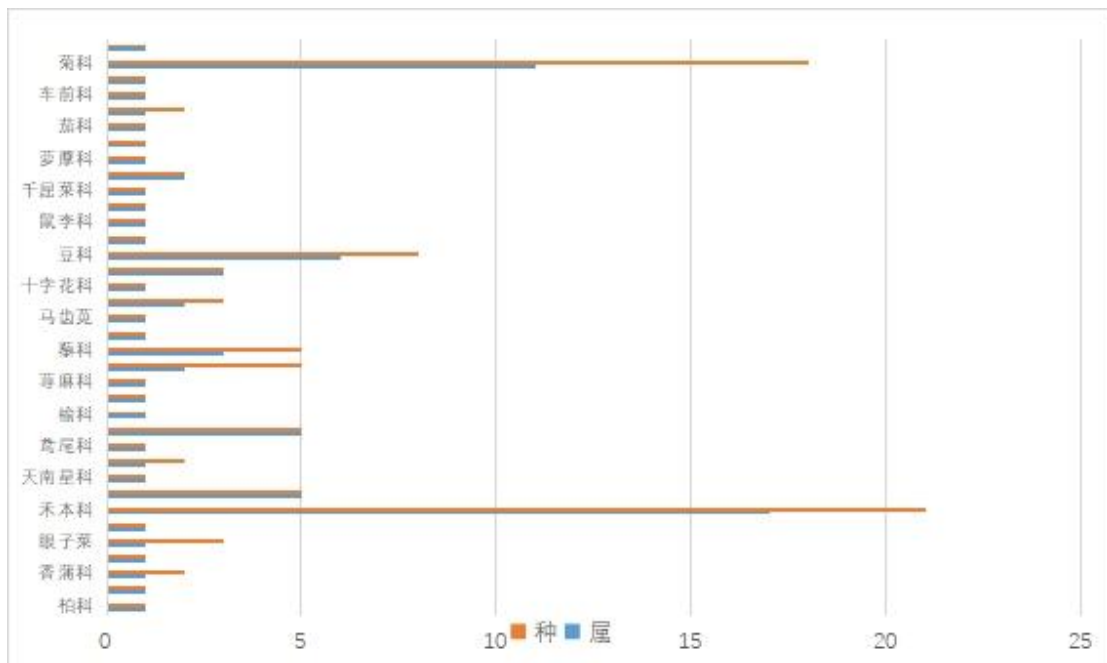


图 5.3-6 评价区域野生植物分类簇状图

## 2) 动物资源

通过调查、走访和有关资料查询, 该调查区域有哺乳动物有 5 目 11 科 37 种,

哺乳动物以啮齿类较为普遍，种类有花鼠、黑线仓鼠等在该区域分布较为广泛，并有一定的数量，此外还有普通刺猬、草兔等。爬行类动物 3 目 8 科 11 种，主要有丽班麻蜥、草原沙蜥、虎斑游蛇、榆林沙蜥等，广泛分布于沙土地、林下、石礁、草丛等环境。两栖类动物较少，有 1 目 2 科 7 种，主要有花背蟾蜍、黑斑蛙等。鸟类 6 目 11 科 96 种，主要分布有石鸡、环颈雉、鹌鹑、小鹧鸪、灰头麦鸡、白骨顶、豆雁等。鱼纲 2 目 3 科 7 种，主要是鲤、鲫、草鱼、麦穗鱼等。

评价区域野生动物分类簇状图详见下图 5.3-7。根据调查数据分析，评价区域内野生动物分布中鸟纲种类最多，占动物种类的 78.2%，其次为哺乳纲、鱼纲，分别比 9.9%、8.9%，两栖类、爬行类占比最少，分别占比 2.1%与 1.0%。

经分析，调查过程中鱼类较少的原因是该河段位于红柳河库坝群内，上游有多个水库，再加上该河流上游区域为季节性河流，部分季节水量较少所造成的。

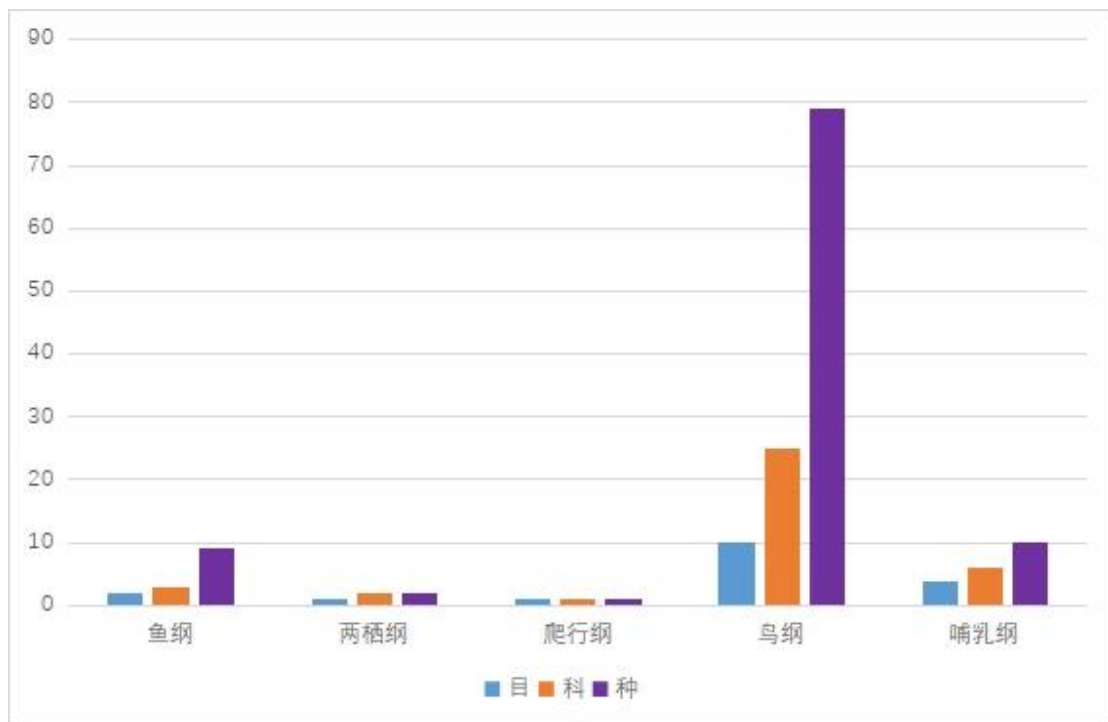


图 5.3-7 评价区域野生动物分类簇状图

根据调查评价区内鸟类的居留类型，70 余种鸟类当中候鸟主要是雁鸭类和鸨鹑类。本区地处无定河上游水系，位于我国候鸟迁徙通道中线西侧边缘地带，部分迁徙鸟类可能在横山县响水镇至雷龙湾乡的无定河河道漫滩内停歇、觅食。项目区距离此处直线距离为 88km，对候鸟迁徙影响较小。

本次评价区域所属无定河上游河源涧地区，位于黄土高原北部，毛乌素沙地南缘，呈梁峁状丘陵地形，涧地平坦，湿地两岸立地条件较好区域多已被开垦成连片的农田和人工林。因此，从本区域鸟类的生活类型看，体现了靖边县农田、

灌丛与湿地的景观动物资源组成特点。其次，水禽（涉禽和游禽），特别以雁鸭类、鸬鹚类为优势类群，充分体现了河流湿地鸟类组成之特点。

#### **5.3.4.5 管理保护现状**

无定河属黄河一级支流，其上游区位于毛乌素沙地向黄土高原丘陵沟壑区的过渡地带，河谷宽阔，湿地分布广泛，动物资源最为丰富，无定河中游横山区段是我国中部地区候鸟南北迁徙的重要中转站，黄土高原风沙区湿地景观及湿地动植物资源典型特殊。每年冬春在此栖息的水鸟可达 5 万多只。

为了加强无定河湿地保护，陕西省人民政府早在上世纪 70 年代开展无定河上游拦沙治理工作，在之后的几十年间，已形成规模性滞洪拦沙库坝群，相比建国初期流域内泥沙含量减少了 2/3，对黄河流域的综合治理做出了巨大贡献。

2008 年，无定河湿地被列入“陕西省重要湿地名录”，各级政府认真贯彻执行有关保护规定，按照《湿地保护条例》开展各项保护工作。

2009 年在无定河中游横山区段设立陕西无定河湿地省级自然保护区。保护区面积 11480hm<sup>2</sup>。保护区设立以来已投入大量人力资源维护湿地生态环境，严禁乱捕乱猎、散养放牧、采砂取石等，积极开展湿地保护修复工作，使湿地资源得到了有效保护。

2017 年陕西省投资 177.7 亿元启动实施《无定河全线综合整治规划》，特别是 2019 年习近平总书记在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上的讲话发表后，无定河湿地保护进一步加强，2020 年陕西省林业局编制并发布了陕西省黄河流域生态空间治理行动，提出了无定河湿地保护修复行动计划，使无定河湿地生态环境保护踏上新征程。

#### **5.3.4.6 存在问题**

本项目位于无定河源头红柳河，工程区上游分布有红柳河库坝群，坝址下游与新桥水库库尾相接，河谷宽阔，河道水量不大，上游中小水库在防洪拦沙的同时兼具灌溉供水功能，加之自然气象因素，导致该段河道常有季节性断流情况发生，该段河流鱼类等水生生物较为稀少，影响了该段河道湿地生态状况良性发展。

### **5.3.5 水土流失及水土保持现状**

#### **5.3.5.1 区域水土流失现状**

无定河是黄河中游重要的支流之一，流域内水土流失严重，榆林市无定河流域水土流失面积 11563km<sup>2</sup>，是全国水土保持的重点治理区。无定河流域河水含沙量大，“水少沙多”，是黄河泥沙、粗沙的主要来源地之一，多年平均输沙量占黄河

三门峡站的 11.1%，粗泥沙量占三门峡粗泥沙输沙量的 17.7%。流域西北部风沙区平均土壤侵蚀模数为 0.27 万 t/km<sup>2</sup>·a，属中度侵蚀区；上游白于山河源区侵蚀模数达到 0.43 万 t/km<sup>2</sup>·a，属中度侵蚀区；中下游的丘陵沟壑区平均土壤侵蚀模数为 1.01 万 t/km<sup>2</sup>·a，属极强烈侵蚀区。

项目区水土流失情况详见“附图 10 项目区土壤侵蚀强度分布图”。

### 5.3.5.2 河流泥沙现状

红柳河流域设有小滩子水文站，该站设立于 1957 年，有 1958 年 1 月-1960 年 3 月 2 年实测泥沙资料。根据小滩子水文站 1958 年、1959 年实测数据，红柳河年输沙量分别为 2620 万吨、33.4 万吨，折合输沙模数分别为 2.18 万 t/km<sup>2</sup>、0.028 万 t/km<sup>2</sup>。

### 5.3.5.3 上游水库泥沙淤积现状

蒋家窑则水库上游有 4 座已成的中型水库，分别是营盘山水库、杨伏井水库、周湾水库和边墙渠水库，均建成于上世纪七十年代，2002 年完成了除险加固，设计洪水标准为百年一遇、校核洪水标准为千年一遇。上游 4 座已成水库基本情况详见 5.3-14。

上游四座已成水库基本情况统计表

表 5.3-14

水库名称	始建年份	竣工年份	控制面积 (km <sup>2</sup> )	原始设计		2002 年除险加固		水库淤积	
				校核洪水位 (m)	总库容 (万 m <sup>3</sup> )	校核洪水位 (m)	总库容 (万 m <sup>3</sup> )	淤积量 (万 m <sup>3</sup> )	起讫年份
营盘山	1969	1980	112	1450.11	4740	1466.25	8418	3940	1969-2001
杨伏井	1970	1980	42.0	1446.31	2400	1456.23	3693	1902	1970-2000
周湾	1965	1970	93.0	1458.83	6350	1465.24	9651	4050	1970-1998
边墙渠	1970	1978	119	1458.00	6280	1460.20	7478	3280	1971-1998

根据本次蒋家窑则水库进行的红柳河上游四库淤积测量成果，从淤积测量结果看，上世纪七十年代建库至今约五十年间，周湾水库悬移质输沙模数为 0.87 万 t/km<sup>2</sup>，边墙渠为 0.95 万 t/km<sup>2</sup>，营盘山为 0.85 万 t/km<sup>2</sup>，杨伏井为 1.09 万 t/km<sup>2</sup>，平均值为 0.94 万 t/km<sup>2</sup>；从 2000 年至今最近 20 年间，周湾水库悬移质输沙模数为 0.21 万 t/km<sup>2</sup>，边墙渠为 0.17 万 t/km<sup>2</sup>，营盘山为 0.14 万 t/km<sup>2</sup>，杨伏井为 0.01 万 t/km<sup>2</sup>，平均值为 0.13 万 t/km<sup>2</sup>。总体上看，2000 年以后水库淤积量明显减少。详见下表 5.3-15。

## 上游四座已成水库淤积测量分析成果表

**表 5.3-15**

水库名称	起讫年份 (年)	年数 (年)	淤积量 (万 m <sup>3</sup> )	年淤积量 (万 m <sup>3</sup> )	输沙模数 (万 t/km <sup>2</sup> )		备注
					综合	悬移质	
营盘山	1969-2000	31	3940	127	1.59	1.38	(1) 塌岸和推移质按 15%计； (2) 泥沙干容重 1.4t/m <sup>3</sup> 。
	1969-2022	54	4217	78.1	0.98	0.85	
	2001-2022	22	277	12.6	0.16	0.14	
边墙渠	1971-2000	30	3498	117	1.76	1.53	
	1971-2022	52	3776	72.6	1.09	0.95	
	2001-2022	22	278	12.6	0.19	0.17	
周 湾	1970-1998	29	4541	157	1.84	1.60	
	1970-2022	53	4905	92.5	1.00	0.87	
	1999-2022	23	364	15.8	0.24	0.21	
杨伏井	1970-2000	31	1902	61.4	2.05	1.78	
	1970-2020	51	1911	37.5	1.25	1.09	
	2001-2022	22	8.15	0.4	0.01	0.01	

### 5.3.5.4 区域水土保持现状

无定河流域水土保持工作从 20 世纪 50 年代初开始，1952 年黄委会设立绥德水土保持科学试验站，以绥德县韭园沟小流域为试点，开展了群众性水土保持工作。20 世纪 60 年代，按照“调整、巩固、充实、提高”八字方针，该流域水土流失治理在巩固的基础上又有了新的发展。20 世纪 70 年代，提出“以土为首，土水林综合治理”的方针，确定了水土保持重点治理县，在流域的干支流建立了红柳河、芦河等坝库群。20 世纪 80~90 年代，无定河被列为黄河中游重点治理支流，以小流域为单元，相继开展了三期重点小流域综合治理，水土流失治理进入稳固发展阶段。近些年来，国家继续加大水土流失治理力度，相继开展了黄河水土保持生态工程建设和黄土高原淤地坝小流域坝系工程建设，流域治理工作进入了崭新时期，目前有国家八大片治理、退耕还林还草工程、水土保持示范区建设工程、淤地坝工程建设、坡耕地治理等项目，规划区域内水土流失治理度和植被覆盖率明显提高，水土流失强度大大降低。流域内已形成的红柳河、芦河库坝群拦沙效果好，成为我国治理多沙河流的典型。

截止 2015 年，无定河流域初步治理面积 55.40 万 hm<sup>2</sup>，其中：基本农田 9.77 万 hm<sup>2</sup>，人工造林 30.53 万 hm<sup>2</sup>，经济林 2.68 万 hm<sup>2</sup>，人工草地 9.33 万 hm<sup>2</sup>，封育

3.09 万  $\text{hm}^2$ ；建设骨干坝 1151 座，中型淤地坝 4017 座，小型淤地坝 6726 座，兴建各类小型水利水土保持工程 275590 处（座）。

#### 5.4 敏感目标

根据与移民等其他专业对接、与“三区三线”成果比对，项目区涉及的敏感目标包括文物、输油气管道、永久基本农田、陕西省吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线、国家公益林、榆林市无定河重要湿地等。

##### 5.4.1 文物

根据陕西省文物局公布的《关于蒋家窑则水库工程文物调查工作报告的意见》陕文物函〔2022〕315 号，拟建蒋家窑则水库淹没区涉及文物保护单位明长城遗址-吴起段、定边段，共计 8 个点段。分别位于延安市吴起县和榆林市定边县，均被陕西省政府公布为省级文物保护单位，建设用地范围内地表未发现其他文物遗存。

根据公布文件内容，长城遗址本体外延 50 米为保护范围，保护范围外延 100 米为建设控制地带。靖边县蒋家窑则水库淹没区涉及省级文物保护单位明长城遗址 8 个遗迹点的建设控制地带，8 个遗迹点分别为延安市东湾村 6 号敌台、杨渠村长城、杨渠村 4 号敌台、杨渠村堡、东湾村 5 号敌台、东湾村长城 2 段、四路沟村长城、四路沟村 1 号。

具体文物信息见表 5.4-1、与工程位置关系见下图 5.4-1~5.4-3。



图 5.4-1 工程与杨渠村明长城位置关系图



图 5.4-2 工程与四路沟村明长城位置关系图

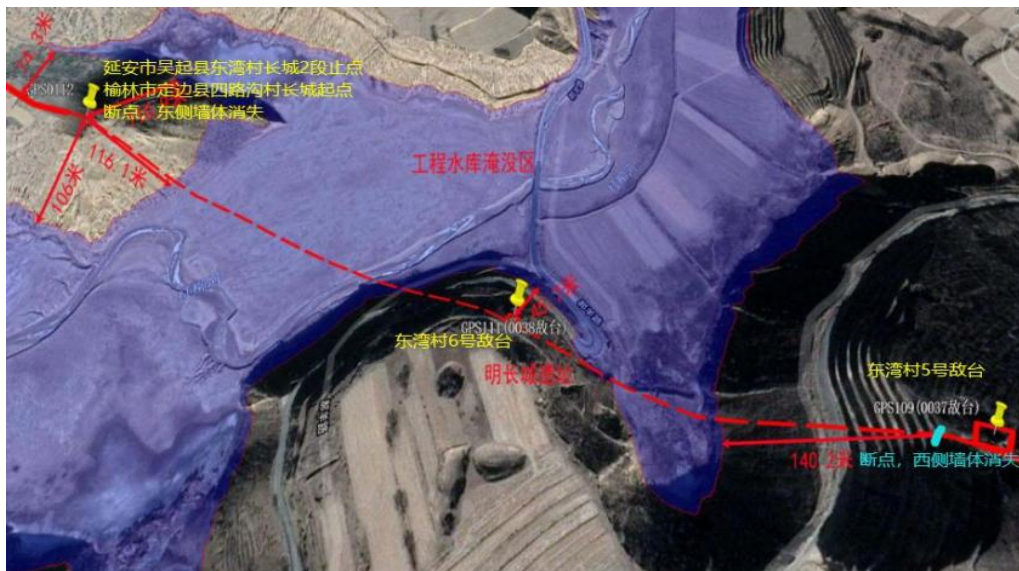


图 5.4-3 工程与东湾村明长城位置关系图



明长城遗址信息表

表 5.4-1

序号	项目	地点	坐标/起点坐标	终点坐标	编号	备注
1	杨渠村 4 号敌台	吴起县周湾镇王树湾村杨渠村	北纬 37°19'38.45", 东经 108°21'30.32"		610626352101170027	明代·陕西省文物保护单位
2	杨渠村堡	吴起县周湾镇王树湾村杨渠村	北纬 37°19'35.85", 东经 108°21'30.32"		610626353102170006	明代·陕西省文物保护单位
3	杨渠村长城	吴起县周湾镇王树湾村杨渠村	北纬 37°19'38.45", 东经 108°21'30.32"	北纬 37°20'06.80", 东经 108°20'31.88"	610626382101170010	明代·陕西省文物保护单位
4	东湾村 5 号敌台	吴起县周湾镇罗涧村东湾村			610626352101170037	明代·陕西省文物保护单位
5	东湾村 6 号敌台	吴起县周湾镇罗涧村东湾村			610626352101170038	明代·陕西省文物保护单位
6	东湾村长城 2 段	吴起县周湾镇罗涧村东湾村	北纬 37°21'10.07", 东经 108°19'21.49"	北纬 37°21'26.00", 东经 108°18'34.00"	610626382101170013	明代·陕西省文物保护单位
7	四路沟村长城	定边县郝滩乡四路沟村	北纬 37°21'26.00", 东经 108°18'34.00"	北纬 37°21'53.34", 东经 108°17'24.46",	610825382101170001	明代·陕西省文物保护单位
8	四路沟村 1 号马 面	定边县郝滩乡四路沟村			610825352102170150	明代·陕西省文物保护单位

#### 5.4.2 输油管道

工程建设征地涉及输油管线 2.6km，为中国石油长庆油田分公司靖惠输油管线，均位于靖边县境内。

靖惠输油管道于 2003 年 8 月建成投产，全线敷设于陕西、宁夏境内，东起陕西省靖边县周河村，西至宁夏盐池惠安堡镇，途径靖边、定边、盐池等 2 地市 3 个县（区）12 个乡镇，沿途地质情况复杂，沟壑纵横。管道规格：X52- $\Phi$ 377 $\times$ 6.4；输送量 350 $\times$ 10<sup>4</sup>t/a；设计压力：6.4MPa；输送温度：45 $^{\circ}$ C~58 $^{\circ}$ C。根据蒋家窑则水库可研选址位置，靖惠输油管道位于坝址上游约 900m，靖惠输油管道红柳河穿越段将位于蒋家窑则水库淹没区。

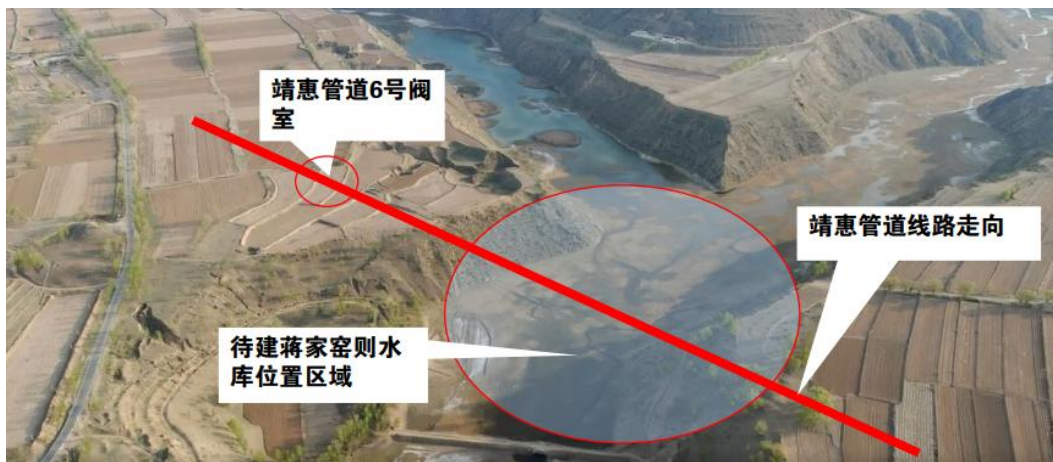


图 5.4-4 靖惠输油管道与蒋家窑则水库位置关系图

经靖边县水利局、长庆油田分公司第三输油处、长庆工程设计有限公司、陕西省水利电力勘测设计研究院相关人员多次勘查、协商，目前已形成《蒋家窑则水库占压靖惠管线段迁改工程方案》（长庆工程设计有限公司，2021 年 7 月）以及《长庆油田分公司第三输油处关于靖惠管道蒋家窑则水库建设占压改迁方案审查意见》。根据审查意见：对靖惠输油管道线路红柳河段进行迁改避让，迁改线路总长度约 4.5km。

#### 5.4.3 输气管道

工程建设征地涉及输气管线 17.63km，均为长庆第六采气厂输气设施，涉及靖边县（1.43km）、定边县（16.2km）。

根据中国石油长庆油田分公司第六采气厂《关于蒋家窑则水库建设淹没第六采气厂管道情况的复函》，为配合蒋家窑则水库建设，长庆油田分公司第六采气厂已委托长庆工程设计有限公司编制了《蒋家窑则水库建设占压第六采气厂管道治理方案》，方案确定占压管道穿越水库段采取水平定向钻施工方法进行迁改建。

恢复输气管道 18.05km。

#### 5.4.4 永久基本农田

经与自然资源部门对接，工程涉及占用榆林市靖边县、延安市吴起县永久基本农田，占用总面积 19.92hm<sup>2</sup>，详见下表 5.4-2。

工程占用永久基本农田表

表 5.4-2

项 目	单 位	榆林市	延安市	合 计
		靖边县	吴起县	
永久基本农田	hm <sup>2</sup>	16.96	2.96	19.92

根据现场调查，评价区域内农田绝大多数位于重要湿地以外，较为典型的农田分布于评价区水体河堤外部两侧，主要种植有小麦、玉米、土豆等农作物以及其它经济作物，另外还有零星苗圃地。部分农田位于河道滩涂地内。

#### 5.4.5 吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线

经与自然资源部门对接，工程淹没区涉及陕西省吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，面积 2.75hm<sup>2</sup>。

工程占用永久基本农田、水土流失防控生态保护红线的范围详见下图 5.4-5。

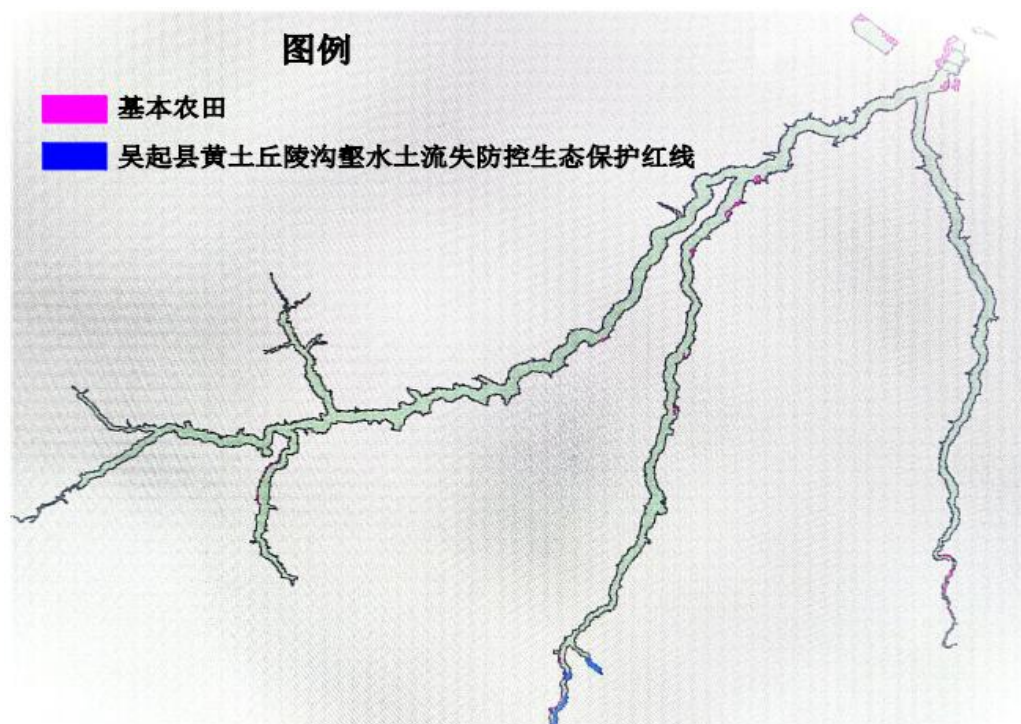
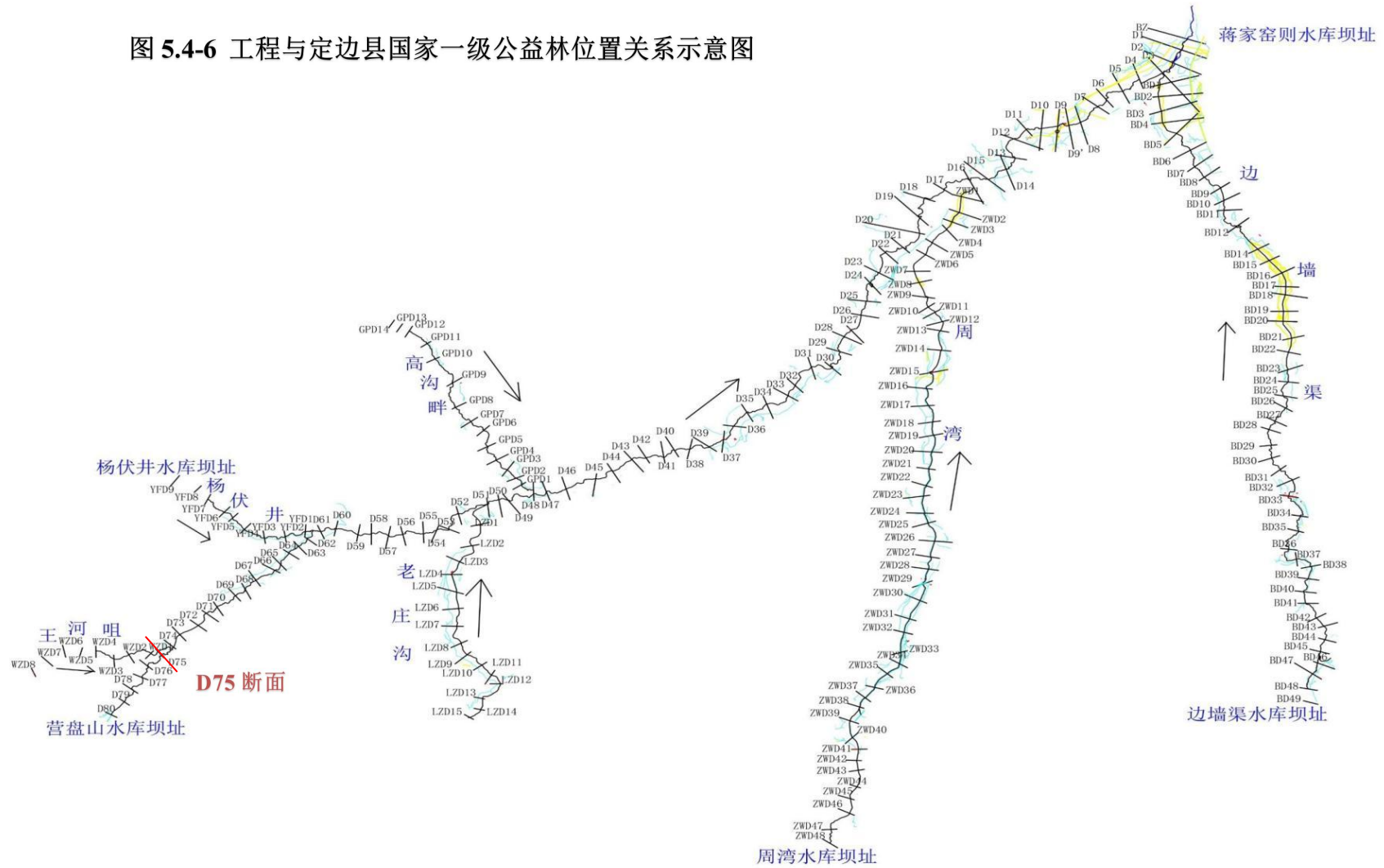


图 5.4-5 工程涉及永久基本农田、水土流失防控生态保护红线范围图

图 5.4-6 工程与定边县国家一级公益林位置关系示意图



### 5.4.6 国家公益林

#### 1) 国家一级公益林

经与林业部门对接，工程坝址上游水库库尾处（即 D75 断面处，距离坝址约 29km）右岸涉及榆林市定边县国家一级公益林，面积 200m<sup>2</sup>。工程淤积 50 年后，可能涉及该区域。该区域位于主体工程采取工程措施预防水库浸没的范围内，主体已设计采取工程挡护措施对该处浸没进行防治，在采取该防治措施后，不涉及对该处公益林占用。位置详见图 5.4-6~5.4-8。

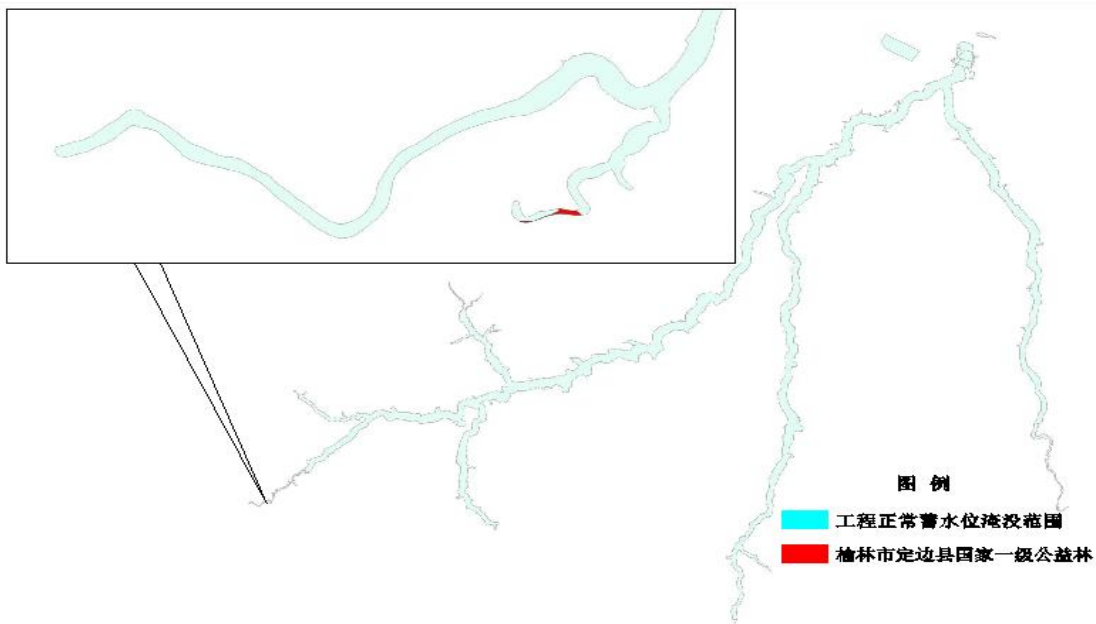


图 5.4-7 工程与国家一级公益林位置关系图



图 5.4-8 工程与国家一级公益林位置关系图

#### 2) 国家二级公益林

根据《蒋家窑则水库枢纽工程占用林地可行性研究报告》，工程枢纽部分临时占用的林地涉及靖边县国家二级公益林（0.11km<sup>2</sup>），主要分布于取土场，行政隶属于位于靖边县柠条梁镇老庄村。此外，工程淹没涉及占用定边县国家二级公益林、吴起县国家二级公益林(0.206 km<sup>2</sup>)。

本项目属于陕西省人民政府有关部门批准的水利基础设施建设项目，应严格按照《建设项目使用林地审核审批管理实施细则》的有关规定办理使用林地手续，并采取相应的占补平衡措施。

#### 5.4.7 榆林无定河省级重要湿地

根据《陕西省人民政府关于公布陕西省重要湿地名录的通告》（陕政发〔2008〕34号）文件，对无定河省级重要湿地的范围区划以及对蒋家窑则水库工程建设布局叠加分析：枢纽工程建设中，坝体、护坡、围堰建设工程均涉及占用榆林无定河省级重要湿地，其中，坝体（含南部围堰）、护坡工程为永久性占地，永久占用湿地面积 33650.63m<sup>2</sup>。北部围堰为临时性占地，临时占用湿地面积 3220.42m<sup>2</sup>。

工程枢纽建设区与榆林无定河重要湿地位置关系叠加图详见下图 5.4-9。

枢纽工程建设区占用省级重要湿地面积统计表

表 5.4-3

占地性质	工程项目	河流水面
永久	坝体（含南部围堰）	33554.21
	护坡	96.42
	<b>合计</b>	<b>33650.63</b>
临时	北部围堰	3220.42
	<b>合计</b>	<b>3220.42</b>

备注：地类数据采用靖边县第三次国土调查数据库

枢纽工程建设区永久占用省级重要湿地四至控制点坐标一览表

表 5.4-4

方位	ID	X	Y
西北	1	536129.855	4144903.382
东北	2	536274.301	4144914.546
东南	3	536222.867	4144510.069
西南	4	536022.042	4144568.518

备注：坐标计算采用国家 2000 大地坐标系，高斯克吕格投影 3° 分带，中央经线 108°

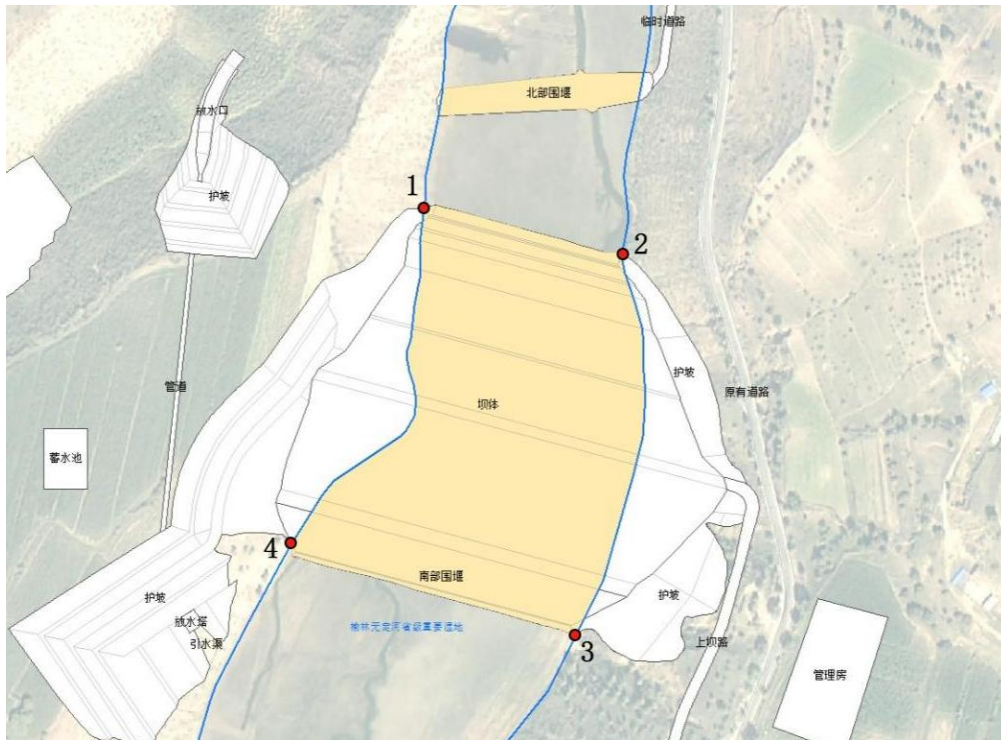


图 5.4-9 工程枢纽建设区与榆林无定河重要湿地位置关系图

根据《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日起施行）“第十九条 国家严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。”蒋家窑则水库是国家2020~2022年重点推进建设的150项重大水利工程之一，也是《黄河流域综合治理规划》（2012-2030年）、《无定河流域综合规划》《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》《陕西省“十四五”水利发展规划》《榆林市水利发展“十四五”规划》中确定的拦沙水库，属于国家重大项目、防洪减灾项目、重要水利基础设施项目，符合占用省级重要湿地的项目类型。工程选址涉及湿地已征得省林业局同意（附件27），工程临时占用湿地的期限不得超过2年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。临时占用湿地期满后一年内，用地单位建设单位应当恢复湿地面积和生态条件。

### 5.5 主要的环境问题

#### （1）水土流失严重，生态环境脆弱

特殊的地理环境和气候条件，导致该区域水土流失严重。评价区处于红柳河上游，是流域内具重要的水源涵养功能和土壤保持功能区域。该区的生态问题是由于历史上大量的土地开垦造成自然植被的破坏，致使水土流失极为严重。尽管通过“天保工程”、“禁伐”、“禁牧”、“退耕还林、封育治理”、“小流域治理”等多项措施使生态植被已得到明显恢复，但局部区域生态环境仍较脆弱，水土流失问题值

得重视。

### （2）河流泥沙含量大，对下游河道安全构成了严重威胁

红柳河（无定河）是黄河一级支流无定河的源头河段，是黄河中游重要的支流之一，地处陕北黄土高原与梁峁丘陵区，流域内沟壑密布，河谷深切，泥沙含量大，“水少沙多”，是无定河产沙量（尤其是粗沙量）比例最高的河段，是黄河泥沙、粗沙的主要来源地之一，多年平均输沙量1130万t，其中粗泥沙（ $d>0.05\text{mm}$ ）量占53%，这一多沙粗沙区对黄河下游河道的防洪安全构成了严重的威胁。

由于红柳河现状控制性防洪骨干工程新桥水库已基本淤满，一直处于被动防守的局面。下游防洪主要依靠两岸堤防约束洪水。然而，无定河下游是持续淤积性河道，随着河床的淤积抬升，堤防越修越高。特别是无定河高含沙小洪水严重淤塞下游河槽，防洪风险极大，已成为沿岸人民群众的心腹之患。

### （3）水生态功能退化

红柳河作为无定河的河源区，水土流失严重、植被条件差，蓄水保土功能不足。多数库坝缺少泄水设施，致使下游河道减水甚至脱流、河流湿地萎缩、水生态退化。



## 6 环境影响预测与评价

### 6.1 地表水环境影响预测评价

#### 6.1.1 施工期地表水环境影响预测评价

施工期废水包括生产废水和生活废水。根据工程特性，生产废水主要来自混凝土拌和系统的生产废水、机械车辆含油冲洗废水，生产废水中泥沙、石油类、pH值含量较高；生活污水主要来自施工生活区，生活污水中氨氮、COD浓度较高，直接排入河道将会影响河流水质。同时，该河段属于II类水域，按相关规定，属于禁排河段。因此，应对所有生产生活废水进行废水处理达标后综合利用，禁止排入河道。

##### 6.1.1.1 生产废水

根据工程施工组织设计，块石料、砂石料均外购成品料，工地不设大型机械维修站（主要依靠靖边县城的社会资源）。因此，施工生产废水主要来自混凝土拌和系统的生产废水，小型机械维修保养废水。

###### 1) 混凝土拌合及养护废水

本工程砼高峰期月浇筑强度为 0.17 万 m<sup>3</sup>，混凝土总方量 1.81 万 m<sup>3</sup>。根据实际调查，每拌和养护单位混凝土产生废水 2.0m<sup>3</sup>，产生废水总量 0.2 万 m<sup>3</sup>。砼高峰期产污强度 3.45m<sup>3</sup>/d，平均产污强度 2.0m<sup>3</sup>/d。

根据类比分析，废水具有悬浮物浓度高，间歇集中排放的特点，混凝土拌合养护废水一般呈碱性，pH 值最高可达到 9~12，悬浮物浓度达到 2000mg/L~5000mg/L。需采取相应的处理措施，不得外排。要求各施工区设置沉淀池对混凝土废水经沉淀处理后回用。不会对地表水环境产生影响。

###### 2) 机械车辆含油冲洗废水

机械车辆含油冲洗废水来源于施工生产生活区内的机械停放场小型机械施工机械设备日常一般维修。大中型机械设备及汽车的维护保养主要依托县城的修理维护保养机构。

本工程施工除了钻、泵、焊机等小型设备外，施工机械设备 206 台。每台机械设备冲洗废水约 0.02m<sup>3</sup>，按每周维修保养 1 次计算，废水产生强度为 3.3m<sup>3</sup>/d，废水量为 0.33 万 m<sup>3</sup>。根据《水电水利工程施工环境保护技术规程》(DL/T 5260-2010)对同类工程的监测结果统计，机械车辆冲洗废水主要污染物为悬浮物、石油类和 COD，悬浮物浓度一般为 500mg/L~4000mg/L，石油类浓度一般为 10mg/L~

30mg/L，COD 浓度一般为 25~200mg/L。机修冲洗废水需设置成套油水分离设备收集处理，处理后的废水综合利用，禁止外排。废油交于有资质单位专门处置。不会对地表水环境产生影响。

### 6.1.1.2 生活污水

根据工程性质和特点，生活污水主要来源于布置在大坝上游右岸庙石公路旁空地的枢纽施工生活区施工营地生活排污。

本工程施工生产生活场地布设在工程区右岸河滩地上。施工高峰期人数为 800 人，施工期平均上劳人数 690 人，生活污水产生量约 11.2~12.8m<sup>3</sup>/dm<sup>3</sup>/d。施工期按 42 个月计，则施工期生活污水总产生量为 1.27 万 m<sup>3</sup>。

废水主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS 和氨氮等，根据同类已建工程施工区生活污水监测资料，COD 一般浓度为 300mg/L，BOD<sub>5</sub> 一般浓度为 200mg/L，SS 浓度为 200mg/L，氨氮浓度为 30mg/L。需采取相应的处理措施后综合利用，禁止外排。因此，不会影响地表水环境功能。

## 6.1.2 运行期地表水环境影响预测评价

### 6.1.2.1 对水文情势的影响

#### 1) 库区河段

(1) 水深：根据工程运行方式，本工程为拦沙水库，只在汛期拦截洪水、待泥沙沉淀后迅即泄放出库，以便腾出库容拦截下一次洪水过程，平常库内只预留一定的生态水量库容，运行期水库低水位运行（水深1.6-5.6m）。水库每年库水位及水深见表6.1-1。

水库运行期不同时间段淤积厚度及水位高程预测表

表 6.1-1

时间	淤积面高程 (m)	水位高程 (m)	水深 (m)
1 年	1382	1385	3.00
5 年	1383	1388.6	5.60
10 年	1389	1390.6	1.60
15 年	1390.5	1392.4	1.86
20 年	1392	1394.1	2.13
25 年	1393.5	1395.9	2.39
30 年	1395	1397.65	2.65
35 年	1397	1399.6	2.64
40 年	1399	1401.6	2.63
50 年	1401	1405.6	4.60

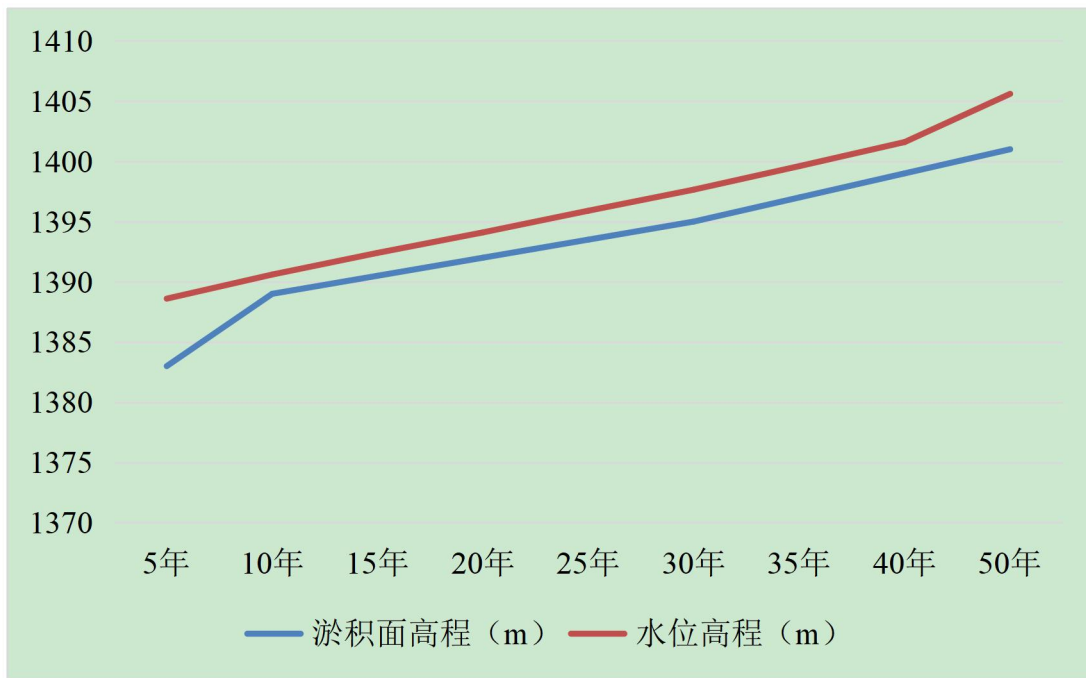


图 6.1-1 蒋家窑则水库运行期内水位、淤积高程变化图

从年内来看，典型年内随来水、下泄水量变化，库区水位有所变动，丰水年（P=25%）：水位逐月变化幅度约为0.32m；平水年（P=50%）：水位逐月变化幅度约为0.48m；枯水年（P=75%）：水位逐月变化幅度约为0.57m。

各典型年水位逐月变化预测表详见下表6.1-2。

蒋家窑则水库各典型年内库区水位逐月变化预测表

表 6.1-2

月份	库区水位		
	丰水年（P=25%）	平水年（P=50%）	枯水年（P=75%）
1月	1405.58	1405.56	1405.34
2月	1405.58	1405.58	1405.40
3月	1405.58	1405.58	1405.58
4月	1405.58	1405.58	1405.58
5月	1405.43	1405.39	1405.40
6月	1405.26	1405.26	1405.30
7月	1405.47	1405.10	1405.16
8月	1405.58	1405.44	1405.23
9月	1405.55	1405.33	1405.13
10月	1405.50	1405.24	1405.01
11月	1405.58	1405.32	1405.19
12月	1405.58	1405.40	1405.24

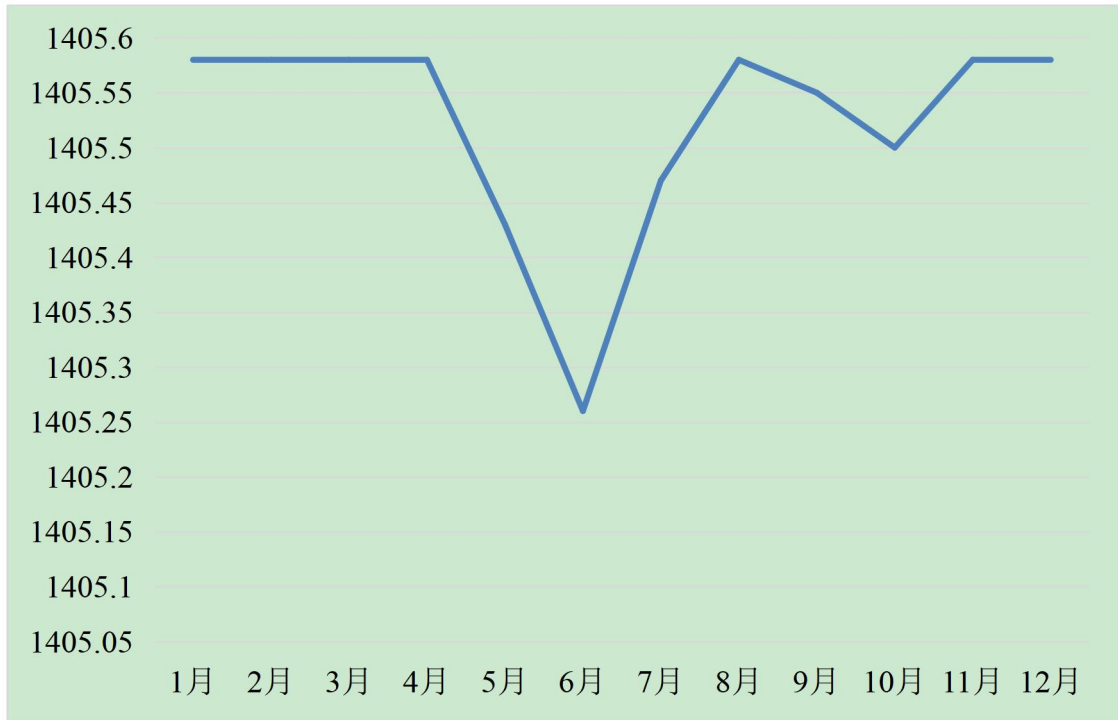


图 6.1-2 蒋家窑则水库运行期内丰水年 (P=25%) 库区水位逐月变化图

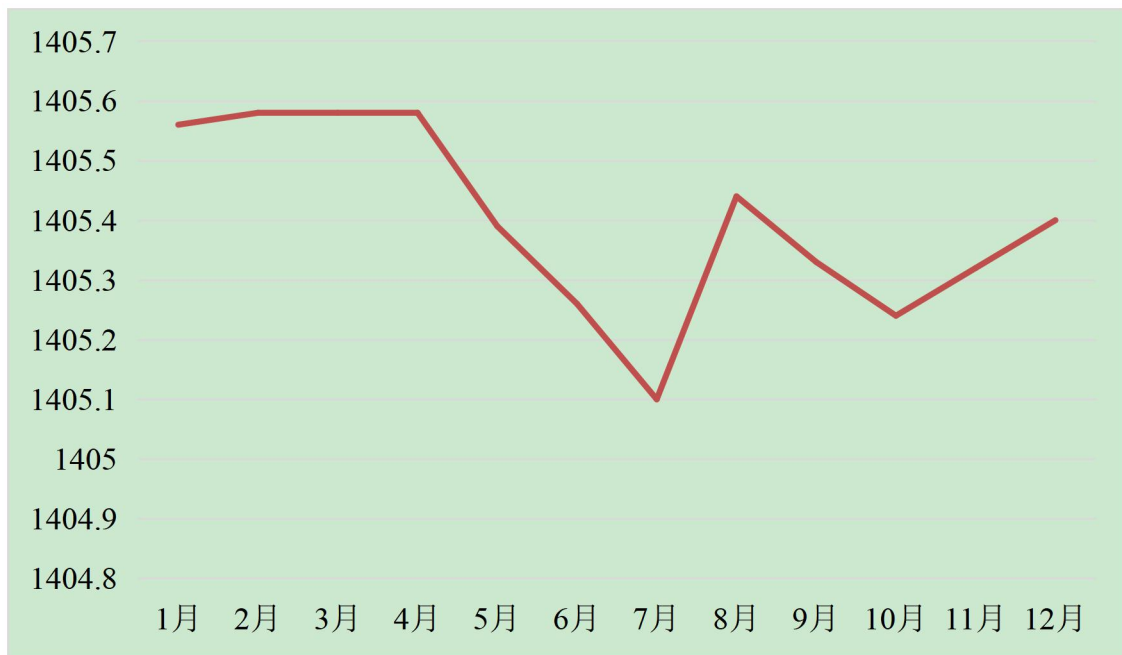


图 6.1-3 蒋家窑则水库运行期内平水年 (P=50%) 库区水位逐月变化图

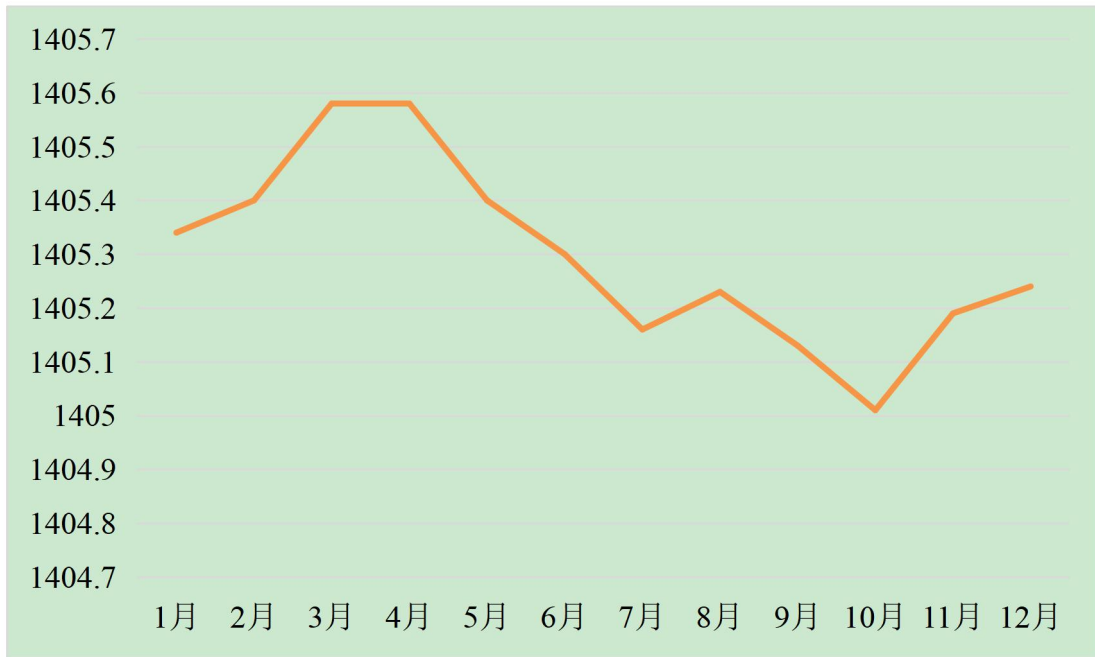


图 6.1-4 蒋家窑则水库运行期内枯水年 (P=75%) 库区水位逐月变化图

由表6.1-1、图6.1-1可知，随着水库每年淤积面的抬升，水库的蓄水位也以逐年递增的方式升高，运行期50年内，坝前水深基本在1.6~5.6m之间。在各典型年内，由表6.1-2、图6.1-2~6.1.4可知，典型年内随来水、下泄水量变化，库区水位有所变动，但总体变动不大，各典型年内水位逐月变化幅度约为0.32~0.57m。总体来说，在水库拦截泥沙服务期限内，库水位随淤积面抬升而升高，水库水位上升速度较缓，水深较浅。

### (2) 水面面积

水库拦截洪水泥沙后，随着淤积面、水位的逐年抬升，水库水面现状河床宽度10~15m也逐年增加，到50年服务期末，达到设计的最高水位时，库区回水长度范围为：干流27.1km，支流边墙渠水库所在支流15.8km、周湾水库所在支流14.4km、高沟畔段3.3km、老庄沟4.8km、杨伏井2.7km。此时，库区回水水面增加至13.20km<sup>2</sup>。水库运行期不同时间段水库水位高程、水库水面面积预测见表6.1-3。

水库运行期不同时间段水位及水面面积预测表

表 6.1-3

时间	水位高程 (m)	水库水面面积 (m <sup>2</sup> )
5 年	1388.6	3862749.44
10 年	1390.6	4610205.02
15 年	1392.4	5655181.29
20 年	1394.1	6603999.81
25 年	1395.9	7442684.67
30 年	1397.65	8367613.87

35 年	1399.6	9331343.68
40 年	1401.6	10731176.34
50 年	1405.6	13197884.92

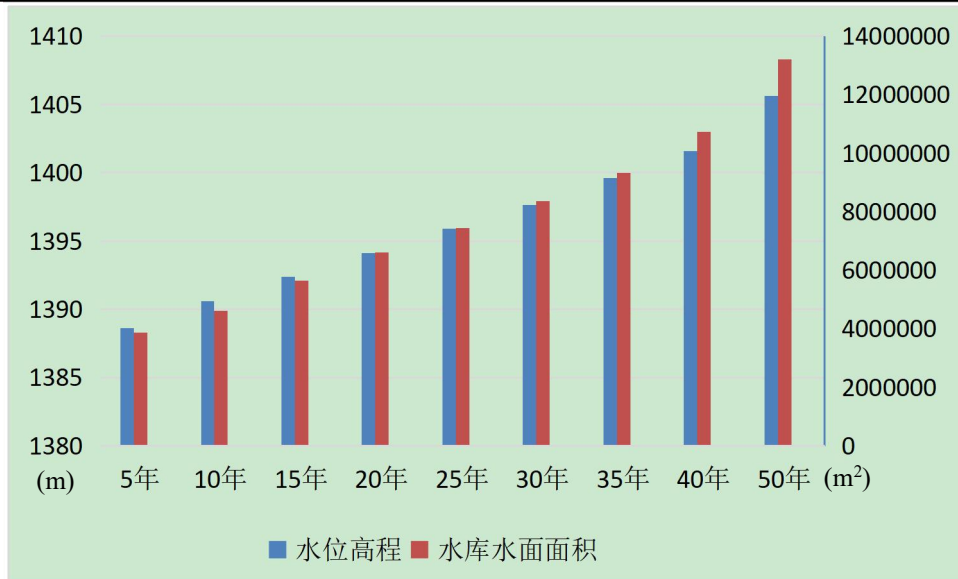


图 6.1-5 蒋家窑则水库运行期不同时间段水位及水面面积变化图

从年内来看，典型年内水面面积随水位变动，丰水年（P=25%）：水位逐月变化幅度约为0.32m，水面面积年内最大变化幅度约为23.39hm<sup>2</sup>；平水年（P=50%）：水位逐月变化幅度约为0.48m，水面面积年内最大变化幅度约为20.62hm<sup>2</sup>；枯水年（P=75%）：水位逐月变化幅度约为0.57m，水面面积年内最大变化幅度约为11.14 hm<sup>2</sup>。

总体来说，蒋家窑则水库蓄水后，库区水面面积较原天然河道状态呈逐年增加状态，较大程度上改变了原天然河道的水域形态。库区河段水面面积的增大将会使水库运行后库内水体流速减缓。

## 2) 坝下河段

### (1) 工程确定下泄的生态流量

工程生态流量确定为：库水位在兴利水位以下时，在丰水时段5~10月，按0.36m<sup>3</sup>/s下泄河道生态水量（占坝址处多年平均流量0.9m<sup>3</sup>/s的40%）；枯水时段11~次年4月，按0.18m<sup>3</sup>/s下泄河道生态流量（占坝址处多年平均流量0.9m<sup>3</sup>/s的20%）。工程在50年拦沙期内，按滞洪拦沙，下泄清水方式运用，发挥水库调蓄作用，均匀下泄河道生态水量，此外，通过水库调节，还有部分弃水与河道生态水量共同通过泄水建筑物下泄。

### (2) 工程下泄水量对坝下河段的影响分析

根据1959年6月至2020年5月共61年的长序列水文资料分析，工程运行后丰水

年（P=25%，2007年1月~2007年12月）、平水年（P=50%，2010年1月~2010年12月）、枯水年（P=75%，2015年1月~2015年12月），坝址下泄流量变化见图6.1-6~6.1.8，具体数据见表6.1-4~6.1.6。

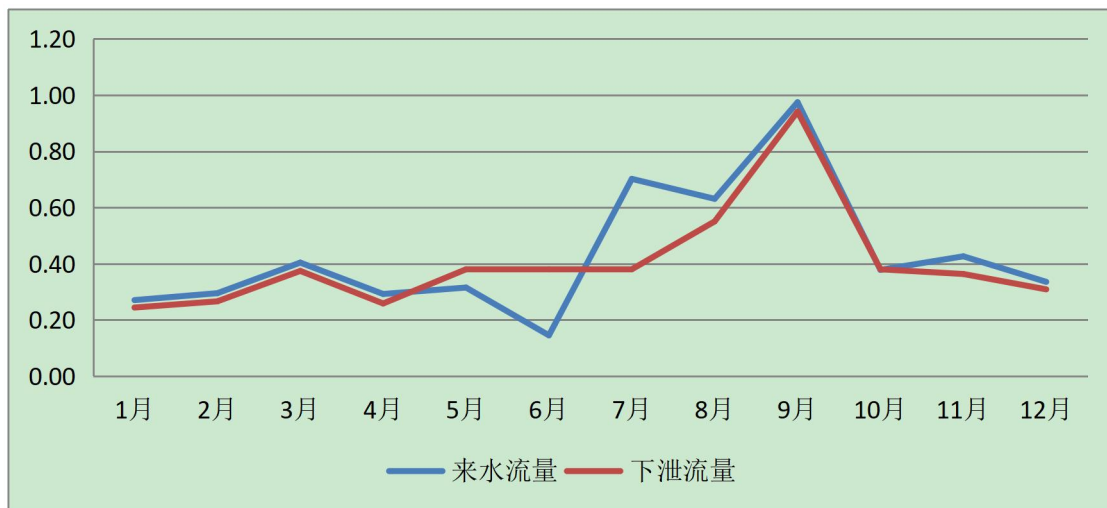


图6.1-6 蒋家窑则水库丰水年坝址下泄流量过程图

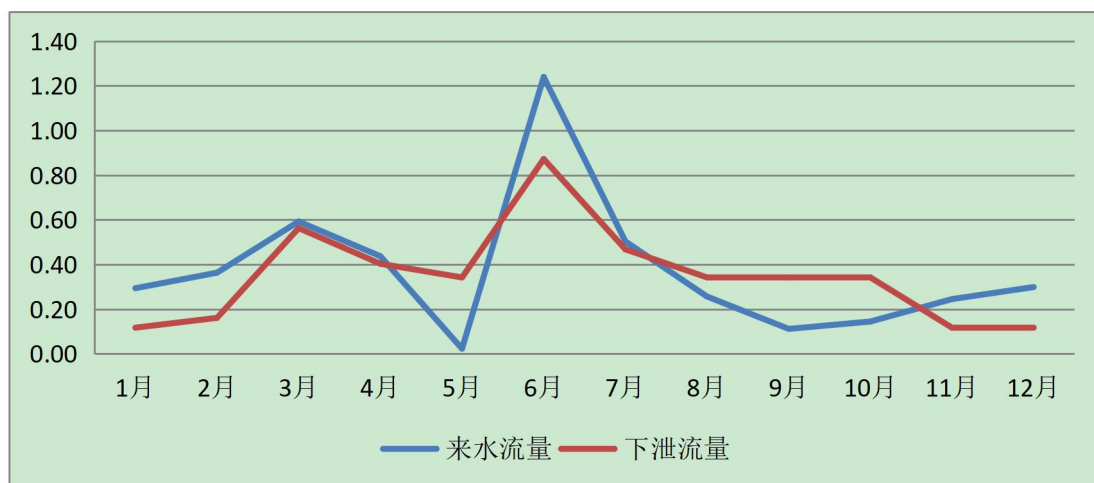


图6.1-7 蒋家窑则水库平水年坝址下泄流量过程图

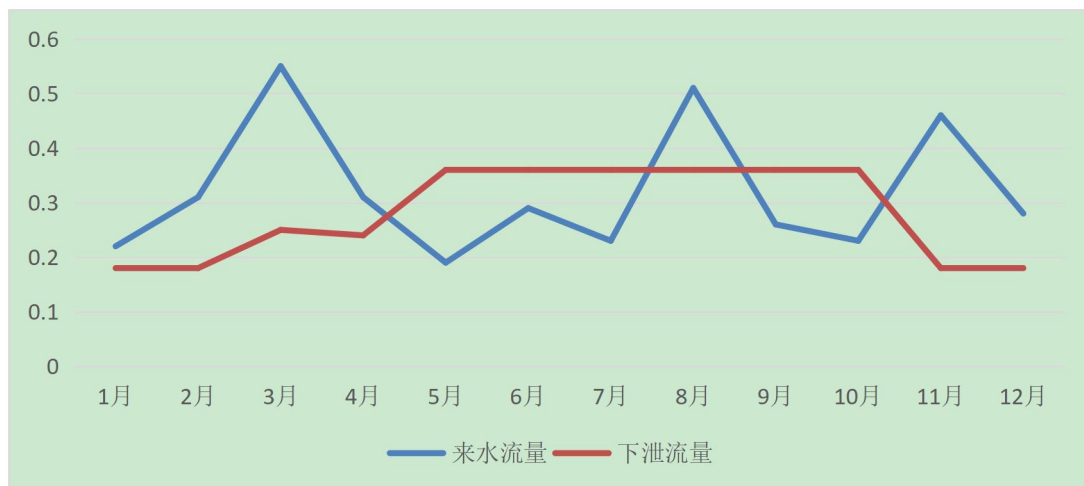


图6.1-8 蒋家窑则水库枯水年坝址下泄流量过程图

丰水年（P=25%）工程运行前后坝址断面流量过程对比

表 6.1-4

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
入库水量（万 m <sup>3</sup> ）	78.15	107.69	162.25	92.19	61.77	48.83	193.51	230.72	101.41	93.33	120.71	113.13	<b>1403.70</b>
来水流量(m <sup>3</sup> /s)	0.29	0.45	0.61	0.36	0.23	0.19	0.72	0.86	0.39	0.35	0.47	0.42	<b>0.44</b>
生态水量（万 m <sup>3</sup> ）	48.21	43.55	48.21	46.66	96.42	93.31	96.42	96.42	93.31	96.42	46.66	48.21	<b>71.15</b>
生态流量(m <sup>3</sup> /s)	0.18	0.18	0.18	0.18	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.18	0.18	<b>0.27</b>
下泄水量（万 m <sup>3</sup> ）	66.34	95.25	147.20	73.99	96.42	93.31	96.42	174.16	93.31	96.42	78.83	101.11	<b>1212.78</b>
下泄流量(m <sup>3</sup> /s)	0.25	0.39	0.55	0.29	0.36	0.36	0.36	0.65	0.36	0.36	0.30	0.38	<b>0.38</b>
生态流量占天然流量（%）	61.69	40.44	29.71	50.61	156.09	191.08	49.83	41.79	92.01	103.31	38.65	42.62	<b>74.82</b>
下泄流量占天然流量（%）	84.89	88.44	90.73	80.26	156.09	191.08	49.83	75.49	92.01	103.31	65.30	89.38	<b>97.23</b>



平水年（P=50%）工程运行前后坝址断面流量过程对比

表 6.1-5

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
入库水量（万 m <sup>3</sup> ）	53.99	177.84	163.05	132.49	48.15	60.44	54.30	238.43	67.14	73.99	87.83	86.76	<b>1244.39</b>
来水流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.20	0.74	0.61	0.51	0.18	0.23	0.20	0.89	0.26	0.28	0.34	0.32	<b>0.40</b>
生态水量（万 m <sup>3</sup> ）	48.21	43.55	48.21	46.66	96.42	93.31	96.42	96.42	93.31	96.42	46.66	48.21	<b>71.15</b>
生态流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.18	0.18	0.18	0.18	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.18	0.18	<b>0.27</b>
下泄水量（万 m <sup>3</sup> ）	48.21	159.56	148.01	114.29	96.42	93.31	96.42	96.42	93.31	96.42	46.66	48.21	<b>1137.25</b>
下泄流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.18	0.66	0.55	0.44	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.18	0.18	<b>0.36</b>
生态流量占 天然流量%	89.29	24.49	29.57	35.22	200.27	154.39	177.57	40.44	138.99	130.32	53.12	55.57	<b>94.10</b>
下泄流量占 天然流量%	89.29	89.72	90.77	86.26	200.27	154.39	177.57	40.44	138.99	130.32	53.12	55.57	

枯水年（P=75%）工程运行前后坝址断面流量过程对比

表 6.1-6

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
入库水量 (万 m <sup>3</sup> )	58.99	74.77	146.40	79.59	51.65	73.88	60.40	137.03	67.82	62.83	118.72	74.06	1006.15
来水流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.22	0.31	0.55	0.31	0.19	0.29	0.23	0.51	0.26	0.23	0.46	0.28	0.32
生态水量 (万 m <sup>3</sup> )	48.21	43.55	48.21	46.66	96.42	93.31	96.42	96.42	93.31	96.42	46.66	48.21	71.15
生态流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.18	0.18	0.18	0.18	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.18	0.18	0.27
下泄水量 (万 m <sup>3</sup> )	48.21	43.55	66.14	61.39	96.42	93.31	96.42	96.42	93.31	96.42	46.66	48.21	886.47
下泄流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.18	0.18	0.25	0.24	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.18	0.18	0.28
生态流量占 天然流量%	81.72	58.24	32.93	58.62	186.67	126.30	159.63	70.37	137.58	153.46	39.30	65.10	97.49
下泄流量占 天然流量%	81.72	58.24	45.18	77.13	186.67	126.30	159.63	70.37	137.58	153.46	39.30	65.10	

根据以上图表可以看出，受上游四库用水影响，现状5、6月上游来水较少，各典型年坝下河段水文情势的变化是：

#### ① 丰水年水量变化分析

丰水年，工程建成后5月、6月、10月下泄流量相对于天然河道来水量有所增加，增加幅度分别是156%、191%、103%；其余各月下泄流量相对于天然河道来水量均有所减少，下泄流量相对于天然河道来水量平均减少幅度20.41%。从逐月分配来看，工程逐月下泄水量占到逐月来水量的49.83%~192%。

#### ② 平水年水量变化分析

平水年，水库建成后5月、6月、7月、9月、10月下泄流量相对于天然河道来水量有所增加，增加幅度分别是200%、154%、178%、139%、130%；其余各月下泄流量相对于天然河道来水量均有所减少，下泄流量相对于天然河道来水量平均减少幅度21.65%。从逐月分配来看，工程逐月下泄水量占到逐月来水量的40%~200%。

#### ③ 枯水年水量变化分析

枯水年，水库建成后5月、6月、7月、9月、10月下泄流量相对于天然河道来水量有所增加，增加幅度分别是187%、126%、160%、138%、153%；其余各月下泄流量相对于天然河道来水量均有所减少，下泄流量相对于天然河道来水量平均减少幅度29%。从逐月分配来看，工程逐月下泄水量占到逐月来水量的39%~187%。

#### (4) 小结

工程无取水、供水功能，工程在正常运用期主要是对汛期洪水进行拦蓄、并均匀泄放生态流量，基本保持了天然河道的来水流量过程特征，改善了枯水期、现状上游四库用水期，蒋家窑则坝址下游河道水量枯竭的现状。

### 6.1.2.2 对泥沙情势的影响

#### 1) 库区河段

##### (1) 冲淤形态分析

水库淤积形态取决于来水来沙量、泥沙粒径、水库壅水程度、坝前水位变幅及水库地形等。含沙量大、泥沙粒径粗时，易形成椎体淤积。水库运行初期可能为三角洲淤积形态，随着水库的运用，三角洲顶点逐渐向坝前推进，直至顶点达到坝前后，水库为椎体淤积形态，而后淤积面继续抬升。

本次采用类比法，蒋家窑则水库和新桥水库同属于红柳河流域且距离较近，类比下游新桥水库的淤积形态。根据《新桥水库除险加固工程泥沙设计专题报告》

分析，新桥水库为椎体淤积形态，目前淤积比降约为3.25‰，考虑蒋家窑则水库在新桥水库上游12km处，泥沙颗粒粗，故按照同流域泥沙淤积形态参考，蒋家窑则水库为椎体淤积。

### (2) 入库泥沙量

按照水库泥沙全拦的运行方式，水库正常运用50年，上游四库起拦沙作用的情况，按照区间年入库沙量299万m<sup>3</sup>考虑，50年拦截上游四库~区间沙量14964万m<sup>3</sup>，塌岸量为2688万m<sup>3</sup>，泥沙淤积量共计17652万m<sup>3</sup>。

### (3) 库区河槽的平衡比降及淤积面

以下采用三种经验方法计算库区河槽的平衡比降，以便分析比较，最终确定合理的取值。

#### ① $\frac{J}{J_0} \sim HJ_0^{0.2}$ 之间的经验关系

根据不同水库的实测数据，点绘出了  $\frac{J}{J_0} \sim HJ_0^{0.2}$  之间的经验关系曲线，其中 J 为主槽底平衡比降，J<sub>0</sub> 是原河道比降，H 是坝前平均淤积面高程与原河床高程差。对于蒋家窑则水库，J<sub>0</sub>=1.18‰；依据上述数据得出的库区河槽平衡比降为 J=3.10‰。

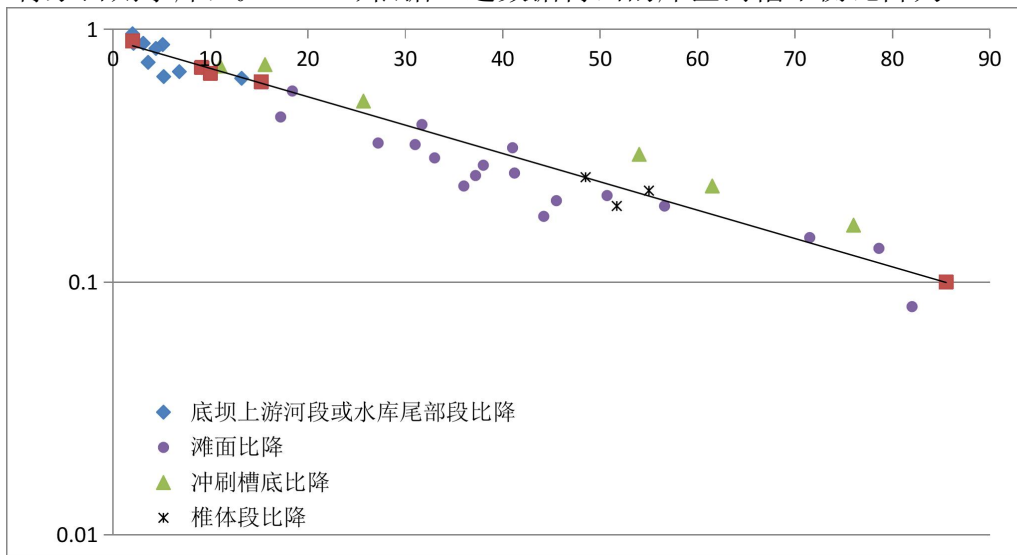


图 6.1-9  $\frac{J}{J_0} \sim HJ_0^{0.2}$  经验关系图

#### ② 陕西省水科所经验公式法

根据陕西省水科所的分析，计算河槽冲刷平衡比降的经验公式为

$$J = J_0 H^{\frac{1}{12}} \quad (4-3)$$

由式(4-3)可得，库区河槽比降为 J=2.98‰。

#### ③ 清华大学水利系经验公式法

清华大学水利系提出的计算公式为

$$J/J_0 = k(HJ_0^{0.2})^{-m} \quad (4-4)$$

式中， $k$ 、 $m$  分别为经验系数和指数；其它符号同前。对于新桥水库的情况， $k=1.2$ ， $m=0.24$ 。将有关数据代入计算可得  $J=3.27\text{‰}$ 。

经预测，工程运行后，随着水库拦沙效益发挥，河槽比降将日趋减缓，上述三种方法预测得出的平衡比降平均值为  $3.11\text{‰}$ ，取  $J=3.1\text{‰}$  作为蒋家窑则水库库区河槽的平衡比降。对比上述新桥实测淤积平衡比降  $3.25\text{‰}$  是比较合适的。

根据上述平衡比降成果，用不同的坝前淤积高程进行试算，使锥体体积 AOB 等于淤积量  $17652 \text{ 万 m}^3$ ，其 AO 线即为所求的淤积面。根据实测的干流 81 个横断面以及支流 139 个横断面数据，假设不同的坝前淤积高程，通过试算，确定坝前淤积高程。经过试算，坝前淤积高程为  $1401\text{m}$  时，淤积末端高为  $1410.5\text{m}$ ，比降为  $3.1\text{‰}$ ，淤积总量为  $17652 \text{ 万 m}^3$ ，与实际基本一致，可以认为 AO 线为所求的淤积面。通过上述分析计算，50 年淤积后淤积形态和库容分配结果见图 6.1-10。

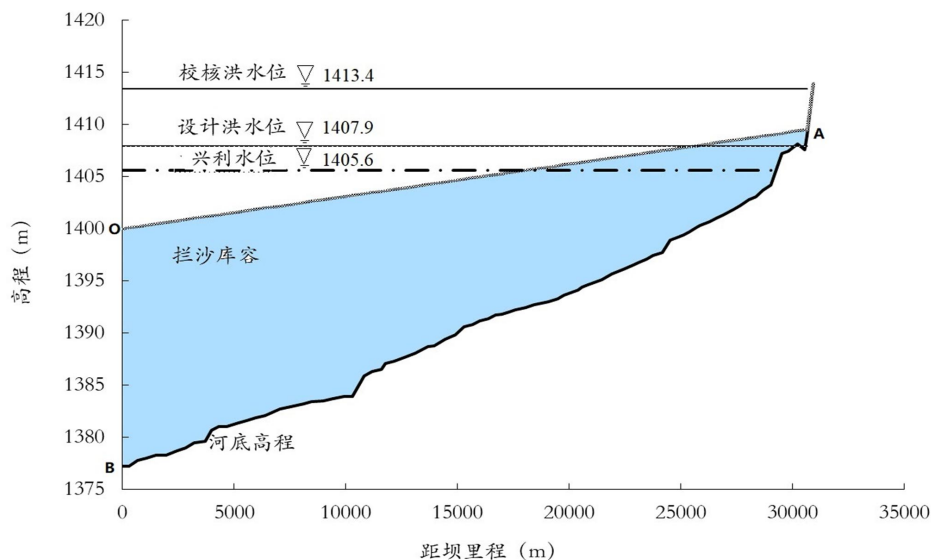


图 6.1-10 蒋家窑则水库淤积形态和库容分配图

## 2) 坝下游河道

本工程下游 3km 即为新桥水库回水末端，工程下游 12km 为新桥水库坝址。新桥水库是一座以防洪、拦泥为主，兼有灌溉功能的中型水库，工程于 1959 年建成，防洪标准按 100 年一遇设计，1000 年一遇洪水校核，总库容  $4400 \text{ 万 m}^3$ 。

新桥水库作为红柳河坝群控制性骨干工程，曾经对下游的防洪安全发挥及其重要的作用，但由于大量的泥沙淤积，目前新桥水库已失去防洪拦沙功能，其校核洪水位以下库容仅剩  $275 \text{ 万 m}^3$ ，剩余库容是滞洪库容  $527 \text{ 万 m}^3$  的 52%，防洪库容严重不足，现有库容已不能防御 10 年一遇洪水；而且新桥水库已无加坝条件，

现有库容已不能防御 10 年一遇洪水；水库已淤积 19725 万  $m^3$ ，占总库容 20000 万  $m^3$  的 98.6%。新桥水库目前泄洪设施最大泄流能力为  $68m^3/s$ ，蒋家窑则水库汛期下泄流量按不大于  $25m^3/s$  控制，考虑了新桥水库至蒋家窑则水库和雷河咀水库区间洪水，以及为雷河咀水库预留一定泄洪流量，可确保下游新桥水库防洪安全。

根据《榆林市靖边县新桥水库大坝安全评价报告》：“按现状实际防洪能力复核，在 50 年一遇洪水情况下，计算坝顶高程为 1376.73m，略低于现坝顶高程 1376.75m，现状新桥水库仅能满足 50 年一遇洪水防洪要求，水库防洪功能严重不足，存在很大安全隐患。建议尽快完成上游雷河咀和蒋家窑则两座水库，以保证新桥水库的防洪安全，发挥红柳河库坝群整体工程的防洪、拦泥效益”。

蒋家窑则水库汛期拦蓄洪水，起滞洪、缓洪的作用，削减进入下游河道的洪峰流量，水库建成后，蒋家窑则水库与雷河咀水库下泄流量过程可错峰调度运行，可还将与除险加固后的 7 座水库构成一个新的红柳河库坝群拦泥、防洪体系，保障下游安全，有效地降低水库下游的洪水位，达到减免洪水灾害的目的。

同时，水库建成后调度运用拦截大量泥沙于库内，能降低下游河水的含沙量，有效减小下游河道淤积现状，并可减轻下游新桥水库等现有库坝群的淤积压力，延长现有库坝群巴图湾水库、王圪堵水库供水效益的正常发挥。

因此，蒋家窑则水库工程修建后，将通过滞洪拦沙、下泄清水的运行方式，改变下游河道泥沙情势，减轻下游河道淤积现状，保证新桥水库防洪安全，利于下游水库效益的正常发挥。最终有利于减少入黄泥沙，为无定河（红柳河）流域的水土保持及黄河流域生态保护和高质量发展创造有利条件。

### 6.1.2.3 对库区水质的影响预测

#### 1) 库区水质预测与评价

蒋家窑则水库主要功能为拦沙，运行方式是：汛期当洪水来临时拦截洪水，待泥沙沉淀后将清水放空，以便尽快腾出滞洪库容来迎接下次洪水。工程所拦蓄的洪水在水库中停留时间并不长，水库非汛期只保留少量的生态库容，常年保持低水位运行，水深 1.6-5.6m，库区河段水体比天然河道的流速减缓、水深加大。

水库蓄水前，将按照《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL290-2009）的规定，对淹没区进行库底清理工作，建筑物全部予以拆除，对粪坑、沼气池等污染源进行清理和消毒，林木进行砍伐并清理外运，故不存在大量植物在库内腐烂而导致水质恶化的情况。水库蓄水期，残留的少量枯枝落叶等有机物将在水库内形成漂浮物，蓄积的耕地和林地土壤中的部分有机营养物质也

将释放进入水体，库区水体的总氮、总磷等有机物含量将增高，从而对库区水质造成一定影响。但随着时间推移，水库淹没植物腐化分解，土壤中有机营养物质溶出亦达到平衡，从库底进入库区的营养物质逐渐减少。蒋家窑则水库库区内污染源分布较少，类比上游四库分析可知，工程运行期少量有机物的释放不会导致库区水质恶化，随着水库的运行，上述不利影响也将逐渐消失。

## 2) 水库富营养化预测评价

工程所拦蓄的洪水在水库中停留时间并不长，在夏季温度较高状况下库水换水频率较大，初步预测库区水体水质基本不会发生富营养化。为进一步验证，本次采用《水利水电工程环境影响评价技术导则》（HJ/T88-2003）推荐的沃伦维德模型预测水库蓄水后库水中氮、磷浓度，以此来判断蒋家窑则水库蓄水后富营养化发展趋势。

本次水质总氮、总磷入库浓度监测成果选取蒋家窑则水库回水末端处监测数据，预测公式为：

$$C = C_i \left( 1 + \sqrt{\frac{H}{q_s}} \right)^{-1} \quad (\text{公式 5.1-1})$$

式中：C—湖（库）中氮（磷）的年平均浓度，mg/L

$C_i$ —流入湖（库）按流量加权平均的氮（磷）浓度，mg/L

H—湖（库）平均水深，m

$q_s$ —湖（库）单位面积平均水量负荷， $m^3/m^2.a$

Q—年入湖（库）水量， $m^3/a$

A—湖（库）面积， $m^2$

按照上式计算，选取蒋家窑则水库回水末端处的总氮、总磷、叶绿素 $\alpha$ 、高锰酸盐指数现状监测值作为年平均入库浓度， $C_i$ 分别为0.22mg/L、0.02mg/L、65.71mg/L、4.54mg/L，水库平均水深H为2.91m， $q_s$ 为0.49 $m^3/m^2.a$ ，经计算得，蓄水后总氮、总磷、叶绿素 $\alpha$ 、高锰酸盐指数浓度分别为0.064mg/L、0.005mg/L、0.019mg/L、1.32mg/L。参照《地表水资源质量评价技术规程》（SL395-2007），湖库营养化状态评价包括总磷和总氮，评价标准和分级方法见表6.1-7。

湖泊（水库）营养状态评价标准及分级方法

表 6.1-7

营养状态分级 EI=营养状态指数		评价项目 赋分值 En	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	叶绿素 $\alpha$ (mg/L)	高锰酸 盐指数 (mg/L)
贫营养 0≤EI≤20		10	0.001	0.02	0.0005	0.15
		20	0.004	0.05	0.0010	0.4
中营养 20<EI≤50		30	0.01	0.1	0.0020	1.0
		40	0.025	0.3	0.0040	2.0
		50	0.05	0.5	0.010	4.0
富 营 养	轻度 50<EI≤60	60	0.1	1	0.026	8.0
	中度 60<EI≤80	70	0.2	2	0.064	10
		80	0.6	6	0.16	25
	重度 80<EI≤100	90	0.9	9	0.40	40
		100	1.3	16	1.0	60

营养状态指数 EI 计算公式如下：

$$EI = \sum_{i=1}^n E_n / N \quad (\text{公式 5.1-2})$$

式中：EI — 营养状态指数；

En — 评价项目赋分值；

N — 评价项目个数

按照上式，选取蒋家窑则水库库区蓄水后总氮、总磷、叶绿素 $\alpha$ 、高锰酸盐指数计算值进行营养状态指数评价。经计算，蒋家窑则水库库区营养状态指数见下表 6.1-8。

蒋家窑则水库库区营养状态指数计算结果

表 6.1-8

项目 断面	总磷		总氮		叶绿素 $\alpha$		高锰酸盐指数		EI	
	计算值 (mg/L)	En	计算值 (mg/L)	En	计算值 (mg/L)	En	计算值 (mg/L)	En	计算 值	评价标准及 分级
库区	0.005	22	0.064	22	0.019	29	1.32	33	26.5	20< EI≤5 0 中 营 养

对比富营养化水平的判别标准，蒋家窑则水库库区蓄水后营养状态指数 EI 为 26.5，20<EI≤50，不会达到富营养水平，为中营养较低水平，库区水体发生富营养化的可能性较低。并且，工程拦截洪水泥沙之前，对库底进行清理。库区上游属于《陕西省生态功能区划》中的白于山河源水土保持生态功能区、《榆林市国



土空间总体规划》中的黄土高原丘陵沟壑区水土流失防治带，该区域的生态治理方向主要为实施水源涵养区保护、水土保持生态清洁小流域、农村面源综合治理等项目。随着该区域岸坡绿化和水土保持工作的加强，区间的水土流失量和年输沙量将有较大程度的降低；库区沿河两岸农田土壤中的有机物质水土流失随泥沙进入水库的负荷也将会进一步降低。预测库区水体富营养化风险会进一步降低。

#### 6.1.2.4 对坝下游河段水质的影响预测

蒋家窑水库无取用水功能，水库建成后，每年按照只按照拦蓄汛期洪水泥沙、下泄清水的方式运行。汛期向下游下泄较大水量，非汛期也将下泄生态水量和一部分弃水，坝址下游~新桥水库库尾约 3km 的减水河段沿途没有排污口，对比现状河段季节性断流状态，工程下泄水量对下游河段纳污能力会产生有利影响。本次按照导则要求，采用纵向一维水质数学模型进行下游河段水质预测。

##### (1) 预测模型

蒋家窑水库坝下游河段水质预测采用纵向一维水质数学模型，预测因子选择 COD、NH<sub>3</sub>-N。重点评价断面为新桥水库回水末端断面，位于蒋家窑则坝址下游约 3000m，水质目标为 II 类。一维非恒定流水质方程为：

$$\frac{\partial C}{\partial t} = -\frac{1}{A} \frac{\partial}{\partial x} (QC) + \frac{1}{A} \frac{\partial}{\partial x} (D_L A \frac{\partial C}{\partial x}) + S_C + F_C$$

式中：C (mg/L) 为水质浓度；Q (m<sup>3</sup>/s) 为流量；A (m<sup>2</sup>) 为过流断面面积；S<sub>C</sub> (mg/(L·s)) 为单位水体内的水质源/汇项，包括干支流汇入、污染源加入；D<sub>L</sub> (m<sup>2</sup>/s) 为弥散系数；F<sub>C</sub> 为生化反应项，F<sub>C</sub> = -K<sub>C</sub>C，其中 K<sub>C</sub> 为温度 T (°C) 时各水质要素的综合降解系数，S<sup>-1</sup>。

根据河流纵向一维水质模型方程的简化分类判别条件，选择相应的解析公式。

$$\alpha = \frac{kE_x}{u^2}$$

$$Pe = \frac{uB}{E_x}$$

式中：α 为 O' Connor 数，量纲一，表征物质离散降解量与移流通量比值；Pe 为贝克来数，量纲一，表征物质移流通量与离散通量比值；E<sub>x</sub> 为污染物纵向扩散系数，m<sup>2</sup>/s；k 为污染物综合衰减系数，s<sup>-1</sup>；u 为断面流速，m/s；B 为水面宽度，m。

污染物纵向扩散系数 E<sub>x</sub> 根据 Fischer 经验公式推求：

$$E_x = 0.011 \frac{u^2 B^2}{HU^*}$$

$$U^* = \sqrt{gHI}$$

式中：U\*为剪切流速，m/s；g为重力加速度，m<sup>2</sup>/s；H为河流水深，m；I为水力梯度。

根据相关研究成果，红柳河水力梯度约为3‰，根据实测断面数据，u=0.2m/s，推求可知 Ex=0.055，α=0.14，0.027<α≤380，根据判别条件取值范围采用以下对流扩散降解简化模型预测蒋家窑水库工程建库后下游河段水质。

$$C(x) = C_0 \exp\left[\frac{ux}{2E_x}(1 - \sqrt{1 + 4\alpha})\right] \quad x \geq 0$$

$$C_0 = \frac{C_p Q_p + C_h Q_h}{Q_p + Q_h}$$

式中：C为污染物浓度，C<sub>0</sub>为河流初始断面混合浓度，C<sub>p</sub>为污染物排放浓度，C<sub>h</sub>为河流上游污染物浓度 mg/L；Q<sub>p</sub>为污水排放量，Q<sub>h</sub>为河流流量，m<sup>3</sup>/s；x为沿河流的纵向距离，m。

#### (2) 边界条件

蒋家窑水库坝址下游河段水质预测上游入流边界为库区水质预测成果，即蒋家窑水库下泄水质，区间各支流依据现状监测值加上预测年新增污染负荷得到。选取1959--2020年90%最枯月流量作为水文条件进行坝下河段水质预测。

#### (3) 污染负荷预测

蒋家窑水库工程建成投运后在工程大坝右岸设管理站，管理站共有10人。管理站人员每天产生的生活污水量为0.75m<sup>3</sup>/d，生活污水主要污染物COD、BOD<sub>5</sub>、SS和氨氮等，其中COD浓度约300mg/L，BOD<sub>5</sub>浓度200mg/L，SS浓度200mg/L，氨氮浓度30mg/L。生活污水产生量较小，通过一体化生活污水处理设备处理后综合利用，不外排，不会对下游河段产生污染负荷。

蒋家窑水库坝下游无乡镇和工业企业集中排污口，主要污染源为农村散排生活污水、畜禽养殖污水及农田径流污水等面源污染。根据靖边县水污染防治规划，到2030年农村生活污水、畜禽养殖污水收集处理率将提高到50%和70%，COD、NH<sub>3</sub>-N污染负荷分别削减22.1%和22.2%。经计算坝下游COD、NH<sub>3</sub>-N污染负荷分别为280t/a、68t/a。

#### (4) 水质降解系数

根据陕西省水资源综合规划、榆林市水资源综合规划成果，结合河流现状年及常规水质监测评价结果，确定河流COD的综合降解系数取值为0.30/d，NH<sub>3</sub>-N的综合降解系数取值为0.20/d。

#### (5) 预测结果

预测结果表明，在蒋家窑则水库建成后，在下游新桥回水末端断面，主要污染物 COD 浓度由工程建设前的 13mg/L 变为工程建设后的 14mg/L，NH<sub>3</sub>-N 浓度由工程建设前的 0.224mg/L 变为工程建设后的 0.25mg/L，满足地表水 II 类水质目标要求。

#### (5) 小结

蒋家窑水库无取用水功能，水库建成后，汛期向下游下泄较大水量，非汛期也将下泄生态水量和一部分弃水，坝址下游~新桥水库库尾约 3km 的减水河段沿途没有排污口，对比现状河段季节性断流状态，工程下泄水量对下游河段纳污能力会产生有利影响。

根据有关研究，“泥沙特别是悬移质泥沙是污染物的主要携带者，悬移质泥沙的沉降是降低河水污染负荷的重要途径，泥沙吸附和富集污染物后沉降进入水体底层，离开水相，可以降低水中污染物含量，达到净化水质的作用”（《河流泥沙对污染河水中污染物的吸附特性研究》郭长城等，生态环境 2006 第 15 卷第 6 期）。工程汛期蓄水防洪拦沙，将泥沙就地拦截，多年平均淤积泥沙量为 557.7 万 m<sup>3</sup>，利于携带污染物的泥沙沉降，有利于下游河段水质。

总体来说，工程将泥沙就地拦截，坝后下泄清水进入坝下河段，减少泥沙尤其是粗泥沙进入坝下游河段，减少携带污染物的泥沙进入下游河段，对下游河段水质会产生有利影响。

#### 6.1.2.5 水库管理站生活污水

工程运行期间没有生产废水，只有现场运行管理机构人员生活污水。管理站位于大坝右岸，距坝址约 30m，占地共计 0.53hm<sup>2</sup>，内设宿办楼、附属用房、公共服务用房等建筑物。人员编制 10 人。每班值班人员为 2~3 人，现场不设洗浴设施，产生污水量极少。配备地埋式一体化生活污水处理设备，达标处理后综合利用，禁止外排，以免对地表水环境不产生影响。

### 6.2 地下水环境影响预测评价

#### 6.2.1 施工期地下水环境影响预测评价

##### (1) 对地下水位及水量的影响

根据本工程地质勘察报告水文地质调查结果，区内地下水以第四系松散堆积层孔隙潜水为主，基岩裂隙潜水和承压水仅在局部地区有少量分布。工程枢纽区地下水主要以潜水为主，临近工程建设区含水层岩性为涧地下部和梁、崩下部的粉质壤土，地下水埋藏深度平均为 60~70m，富水性较弱，坝址两岸地下水位低

于河水，接受河水补给。

工程施工期大坝基础开挖、围堰拦水时将会抽排基坑水，该基坑水主要为河水渗水和大气降水，可能对基坑区域处局部潜水含水层地下水产生影响，且该影响时间较为短暂，属临时性的影响，施工排水结束后将很快恢复平衡。不会对施工区域的地下水位产生明显影响，不会影响此类地下水的补给、径流和排泄通道。

综上所述，施工基坑排水对该区域地下水水位下降影响范围仅限于施工部位附近，且随着施工排水的结束而逐渐恢复，不会改变地下水流场。

#### (2) 对地下水水质影响

工程施工期生产生活废污水产生较集中，废水产生强度不大，污染物类型简单，由于工程区河段目标水质为II类，施工期废污水经处理后全部综合利用，禁止外排，不会对地下水水质产生影响。

环评建议，生产废水及生活污水的处理设施应提前实施，在施工期保证处理设施的正常运行，切实做到对施工期生产废水和生活污水处理达标后综合利用。

### 6.2.2 运行期地下水环境影响分析

#### 6.2.2.1 水库渗漏影响

根据地质勘察报告，工程库区地形封闭，河谷两岸山体雄厚，库盆周边地形完整，粉质壤土、黄土类土属弱透水~微透水性。库区上游段地下水位高于河水位（低于正常蓄水位），库区下游段河水低于地下水，分析认为蓄水初期有一定的渗漏，但随着土体饱和后渗漏会消失，水库不存在永久渗漏问题。加之水库以拦沙为主，可不考虑水库渗漏问题。

工程左坝肩下游导流洞出口冲沟存在邻谷渗漏的地形条件，红柳河与冲沟涧地宽度 140~150m，正常蓄水位以下地层为粉质壤土，考虑到粉质壤土渗透系数平均值  $8.7 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，为弱透水地层，渗漏可能很小。

#### 6.2.2.2 水库浸没影响

根据调查，在库尾河道内有两岸村民的耕地，将会有浸没存在。根据经验值，河床粉土的毛管水上升高度  $H_k$  为 1.5m，安全超高值  $\Delta H$  为 0.5m，因此浸没地下水埋深临界值  $H_{cr}$  为 2.0m。正常蓄水位（即本工程兴利水位）高程为 1405.6m，所以在大于高程  $1405.6\text{m} + 2.0\text{m} = 1407.6\text{m}$  时将不会发生浸没。根据现场调查，正常蓄水位以上无大面积的平缓台地，库区浸没主要发生在库尾的耕地，浸没宽度及浸没范围都比较小。工程库区上游较大支沟内均有淤地坝，坝体距蒋家窑则水库库尾较远，高差大于 9.0m，因此蓄水后上游坝体不会发生浸没。

水库浸没预测成果如表 6.2-1。

水库浸没预测成果表

表 6.2-1

位置	浸没临界值 Hcr (m)	浸没高程 (m)	浸没宽度 (m)	浸没亩数 (亩)	备注
红柳河	2.0	1407.6	107	24	耕地
高沟畔	2.0	1407.6	240	34	耕地
老庄沟	2.0	1407.6	773	102	耕地
边墙沟	2.0	1407.6	660	42	耕地
周湾	2.0	1407.6	1006	194	耕地

### 6.2.2.3 运行期对地下水的影响

#### 1) 工程区水文地质概况

根据本工程水文地质资料，库区地下水主要为第四系孔隙潜水。含水层为粉质壤土及黄土、黄土状壤土，埋藏厚度大，受大气降水补给。库区上游段地下水高于河水位（低于兴利水位 1405.6m），库区下游段河水补给两岸地下水。坝区地下水以第四系松散堆积层孔隙潜水为主，两岸地下水位低于河水，接受河水补给。

根据地质勘察报告对蒋家窑则水库坝址上下游河道及两岸坡上水位钻孔调查结果，坝址处上下游河道地下水位高程为 1375.61m~1376.73m，地下水位埋深相对较浅，深度为 1.07m~1.99m。坝址河道两岸地下水位高程为 1358.92m~1366.39m，地下水位埋深较深，最浅处深度在 40m 以上。

#### 2) 工程运行对地下水的影响

在运行期大坝滞洪拦沙运行方式下，库区水位随着淤积面抬高而逐年升高，库区周围的地下水位也将逐年抬升。工程蓄水位逐年增幅情况详见图 6.2-1。



图 6.2-1 水库蓄水位逐年增长情况表

由上图可以看出，在工程运行 50 年中，每 10 年的库水位增长幅度约在 2m~3m

之间。库区上游段由于处于现状库坝群内，地下水位本身高于河水位，在运行前期逐年升高幅度不明显，但在运行后期，库水位将高于地下水位，造成补给关系改变、河水补给地下水；库区下游段和坝区现状为河水补给两岸地下水，随着库区地表水位逐年增高，地下水位相应的也逐年小幅度升高，但不会改变地下水流场及其补给、径流和排泄通道。工程在运行 50 年水库水位达到兴利水位后，库区地表水位最大抬高约 15m 时，地下水位将趋于稳定。

### 3) 工程运行对周边民用井的影响

水库库区周边存在分散的民用井，主要为坝上游的长渠村民用井、火石梁村民用井、羊圈渠村民用井，其中，长渠村、火石梁村民用井水位高程位于 1416~1427m 之间，高于水库兴利水位 1405.6m，水库建成后不会改变现状流场，羊圈渠民用井水位高程 1386m，低于水库兴利水位，水库蓄水后可能会造成民用井水位抬升。

## 6.3 大气环境影响预测

工程运行期管理站取暖、厨、浴等可采用电、天然气等清洁能源，不产生大气污染。施工期环境空气影响主要由土石方开挖和车辆运输扬尘、施工机械燃油尾气、总烃等有害气体和引起，其影响与气象条件、施工强度、工区地形等因素有关。

### 6.3.1 施工扬尘

施工扬尘主要来自土石方开挖、物料转运、砼拌和等施工过程中，属间歇性、暂时性的无组织非点源排放，产生的主要污染物为颗粒物。

在干燥气候条件下，枢纽施工区、取土场区、施工道路区等范围的部分时段总悬浮微粒物会超过二级标准。超标的主要原因为：枢纽施工期工程开挖量大，场区地表土裸露，反复动移引起土壤颗粒间引力减小，干燥气候引起土壤脱水，无法固结，大风时易形成扬尘；混凝土拌合物料在装卸、进料、配料、搅拌等工作环节将会产生粉尘。根据水利工程施工现场类比分析，粉尘粒径大部分大于 10 $\mu$ m，属自然降尘，在重力作用下，短时间内可沉降到地面，影响范围有限，污染范围为半径 50~100m 以内即可满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017），对下风向影响距离稍远一些。

据现场查勘和地形图量测，工程施工区东南方向分布有蒋家窑子村居民点，距离施工区最近距离约 180m，施工区扬尘对其大气环境质量影响不大。

### 6.3.2 道路运输扬尘

工程施工期汽车等运输机械产生的扬尘对道路两侧一定范围会造成污染，扬尘量的大小与车流量、道路状况、气候条件、汽车行驶速度等均有关系。根据类比分析得知：在车流量为 20 辆/小时，道路为泥结石路面，干燥气候条件下，公路外侧 10m 处的扬尘浓度为 0.15mg/N.m<sup>3</sup>，在公路外侧 50m 处，浓度为 0.12mg/N.m<sup>3</sup>。经收集同类水利工程施工道路两侧不同距离处扬尘浓度的实测资料（见表 6.3-1），可以看出，道路扬尘浓度随距离增加而衰减，主要影响范围基本在道路两侧 50m 内，对下风向影响距离稍远一些。

公路扬尘随距离衰减结果表

表 6.3-1 单位：mg/m<sup>3</sup>

距公路一边不同距离的扬尘浓度值				车流量 (辆/h)
10m	50m	100m	250m	
0.71	0.34	0.11	0.07	82
0.45	0.13	0.02	0.008	58
0.36	0.12	0.06	0.003	48
0.15	0.12	0.01	0.005	20
0.07	0.06	0.01	0.001	10

为了抑制扬尘产生，需对施工道路定时洒水和清扫。根据相关实验数据，如果在施工期间对车辆行驶的路面实施只洒水不清扫，可使扬尘量减少 70%-80%；若清扫后洒水，抑尘率能达 90%以上，其抑尘效果明显。根据可行性研究报告施工规划，本工程布设场内临时施工道路约 6.6km，均为砂石路面，运输车辆行驶速度不超过 40km/h，其影响范围仅限道路两侧附近排子村的零散居民点，洒水后道路扬尘浓度极小，对周围环境空气质量影响较小。

### 6.3.3 燃油尾气

施工机械燃油尾气也会产生一定污染，排放的废气中有害物质为 SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>x</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 等。根据类似水利工程施工工地的监测资料（详见表 6.3-2），施工机械废气排放量较少，大气污染源弱小，不足以对周围大气环境造成影响。

施工期间施工机械废气排放量表

表 6.3-2

有害气体	燃烧单位柴油废气产生量 (g/kg)	废气排放总量 (t)	单位时间排放量 (g/h)
CO	9.13	0.307	48
CO <sub>2</sub>	8.48	0.286	45
NO <sub>x</sub>	9.78	0.329	52
碳氢化合物	6.52	0.218	37

### 6.3.4 施工人员生活油烟

施工人员生活油烟每年产生量约为 213.82kg/a，每日产生量约为 0.59kg/d，食堂安装油烟净化器，该餐厅设 2 个灶头，规模为小型，去除效率按 60%估算（风量均约为 8000m<sup>3</sup>/h，每天按 6 小时工作计），则油烟排放量为 0.02~0.13t/a，浓度为 0.41~1.77mg/m<sup>3</sup>，符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中 2.0mg/m<sup>3</sup>的要求。

### 6.3.5 大气环境影响小结

综上所述，工程位于红柳河河谷，工程运行期不产生大气污染，由于工程施工期产生的大气污染物种类少、浓度小，且多属间歇性排放，受中、低山地形条件阻隔等限制，工程建设对大气环境的影响范围仅限施工场界附近。本工程施工期易造成施工区局部范围空气中 TSP 浓度在部分时段超过《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017），其影响对象主要是施工人员和临近枢纽区施工区的蒋家窑子村居民点，运输车辆产生的扬尘将对施工道路两侧附近排子村的零散居民点产生一定影响，大气环境影响随着施工结束而终止，需在施工期间采取相应的保护措施进行预防和减免。

### 6.4 声环境影响预测

工程运行期不产生噪声。施工噪声主要包括施工机械运转噪声、混凝土拌和系统生产噪声、机动车辆行驶噪声等。其中施工机械运转噪声属点声源，影响一般是连续的；混凝土拌和系统生产噪声，属固定点声源；机动车辆行驶噪声属流动线声源。施工噪声会在整个施工期中影响当地的声环境，施工结束后影响会自行消失。

根据同类工程施工噪声监测数据，上述噪声源强大多在 90~100dB(A)之间。其中：混凝土拌和系统可达 85~90dB(A)，载重汽车在加速行驶时声级达 90dB(A)，挖掘机、装载机、振捣器等施工机械噪声源强可达 90~100dB(A)。各类噪声源对周围环境的影响预测分述如下。

#### 6.4.1 固定声源噪声影响预测

本工程施工场地的固定声源主要包括施工机械、砼拌合系统，其中：枢纽大坝布置 1 处砼拌合系统，主要工艺设备包括装载机、挖掘机、推土机、破碎机、筛分机、搅拌机等，各施工机械设备噪声值见表 6.4-1。



## 施工场地固定噪声源排放情况

表 6.4-1

噪声源		声源测点位置	噪声实测值 dB (A)	运行时段
土石方 开挖	装载机	5m	89	白天两班 日工作 14 小时
	推土机	5m	86	
	挖掘机	5m	84	
	空压机	1m	90	
	振捣器	5m	98	
混凝土拌合	搅拌机	1m	90	
	拌和楼	1m	90	
机械加工	电锯	1m	95	
	钢筋加工	1m	98	

固定声源噪声影响采用点源噪声模型进行预测，按照点源噪声衰减模型公式计算出不同范围内的噪声强度，结合各施工机械实际工作场所，考虑建筑物、山体等障碍物的隔声损失，衰减量按 5~10dB(A)，确定施工机械设备噪声至不同距离受声点的声级值，预测施工噪声对周边居民点的影响。对于布设在一点声源先进行噪声叠加合成。

点声源合成计算公式如下：

$$L_{1+2+\dots+n} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0.1L_i}) \quad (\text{公式 6-1})$$

式中： $L_{1+2+\dots+n}$ —— $n$  个声源合成声压强度，dB(A)；

$L_i$ ——各声源噪声强度，dB(A)。

点声源随传播距离衰减模式为：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20L_g \left( r/r_0 \right) - \Delta L \quad (6-2)$$

式中： $L_{A(r)}$ ——距离声源  $r$  处的 A 声级，dB (A)；

$L_{A(r_0)}$ ——距离声源  $r_0$  处的 A 声级，dB (A)；

$r_0$ 、 $r$ ——距声源的距离，m；

$\Delta L$ ——其他衰减因子。

影响 $\Delta L$ 取值因素很多，根据该工程特点，主要考虑管理站等建筑物的隔声影响。一般建筑物隔声 $\Delta L$ 取值 10dB(A)，安装隔声门窗的建筑物 $\Delta L$ 取值 15dB(A)。

采用以上模型，对项目施工区周边一定距离范围的噪声进行预测计算结果见表 6.4-2。

## 固定噪声源影响预测结果

表 6.4-2

单位: dB (A)

施工区域	源强	不同距离的噪声级								建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)	
		10m	20m	50m	100m	120m	150m	200m	300m	昼	夜
枢纽区	99	83	77	69	63	61	59	57	53	70	55
施工生产生活区	105	75	69	61	55	53	51	49	45	70	55
混凝土拌和系统	90	68	62	54	48	46	44	42	38	70	55

由表 6.4-2 预测结果表明:

(1) 根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 施工场界噪声限值为昼间 70dB (A), 夜间 55dB (A)。从预测结果可知, 在施工场界 50m 范围内, 昼间可以满足施工场界标准; 夜间不施工, 对居民点无影响。

(2) 受影响人口分布、影响时段

工程固定声源昼间噪声影响可能影响到施工区东南方向约 180m 处的蒋家窑子村居民点, 约 19 户居民, 影响时段为主体工程施工期, 即第一年 1 月至第四年 6 月, 共 42 个月。工程夜间不施工, 对居民点无影响。

### 6.4.2 流动声源噪声影响预测

流动声源主要是施工区载重汽车运输噪声, 其运行最大噪声源可达 90 dB(A) 以上, 声源呈线性分布, 源强与行车速度和车流量关系密切。工程施工区交通道路边界噪声, 以重型车为主, 采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ/T2.4-2009) 单车种单边道模型进行预测施工道路两侧等效声级。计算公式如下:

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left(\frac{\Psi_1 + \Psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16 \quad (\text{公式 6-3})$$

式中:

$L_{eq}(h)_i$ —第  $i$  类车的小时等效声级, dB (A);

$(\overline{L_{OE}})_i$ —第  $i$  类车速度为  $V_i$ , km/h; 水平距离为 7.5 米处的能量平均 A 声级, dB(A);

$N_i$ —昼间, 夜间通过某个预测点的第  $i$  类车平均小时车流量, 辆/h;

$r$ —从车道中心线到预测点的距离, m; 适用于  $r > 7.5m$  预测点的噪声预测;

$V_i$ —第  $i$  类车的平均车速, km/h;

$T$ —计算等效声级的时间, 1h;

$\Psi_1$ 、 $\Psi_2$ —预测点到有限长路段两端的张角, 弧度。

$\Delta L$ —由其他因素引起的修正量, dB(A)。

采用以上模型,对施工区道路两侧周边一定距离范围的噪声进行预测计算,车辆种类为大车,根据施工组织设计的工程强度,估算车流量为昼间 20 辆/h,夜间一般不安排运输。预测结果见下表。

采用以上模型,对施工道路两侧周边一定距离范围的噪声进行预测计算,车辆种类为大车。根据工程施工强度,估算车流量为昼间 20 辆/h,车速为 20~40km/h。对施工区道路两侧周边一定距离范围的噪声进行预测计算,结果见表 6.4-3。

施工道路两侧不同距离噪声值表

表 6.4-3

单位: dB(A)

噪声源	源强	至不同距离噪声值							建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)	
		10m	15m	20m	30m	40m	60m	80m	昼	夜
交通噪声(昼)	80	67	65	64	62	61	59	58	70	55
交通噪声(夜)									70	55

由上表 6.4-3 可知,施工区道路交通噪声在设计车速时衰减至路两侧 10m 可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间、夜间标准要求。结合本工程道路沿线噪声敏感点分布情况,道路交通噪声将会影响施工道路周围附近的排子村零星居民点共 21 户村民,影响时段为主体工程施工期,即第一年 1 月至第四年 6 月,共 42 个月。需要采取减噪措施予以减免施工交通道路噪声的不利影响。施工期夜间不安排运输任务,不会产生扰民现象。

## 6.5 固体废弃物环境影响预测评价

### 6.5.1 施工期固体废弃物影响预测评价

#### (1) 弃渣

本工程弃渣总量为 52.6 万  $m^3$ ,根据现场地形条件及建筑物布置,本阶段选择 1 处弃渣场。弃渣场位于枢纽下游右岸沟道内,属沟道型弃渣场,运距约 1.0km,该沟道无常流水,渣场占地类型为荒草地。设计弃渣场拦挡工程、排水设施,确保施工弃渣妥善处置,并在弃渣终了进行渣面平整复垦,恢复生态。

#### (2) 施工生活垃圾

本工程施工生活垃圾对环境的影响主要表现为:污染水土资源,破坏环境卫生,危害人群健康,破坏自然景观等。生活垃圾主要是日常生活废弃物、果皮、剩饭菜叶等,如不妥善处理,将会腐烂,污染水土资源,并会产生白色污染,影响工区所在的河道景观。在采取集中收集、定期清运至靖边县生活垃圾场填埋处

置后，对周围环境影响是较小的。

### (3) 废油

施工期机械维修时将产生少量废油，主要产生于含油废水处理过程产生的污泥及油水分离器内的废油，属于危险废物。应定期交由具有专业资质的机构专门处置。

## 6.5.2 运行期固体废弃物影响预测评价

工程管理站位于大坝右岸，每班值班人员为2~3人，生活垃圾按每人每天0.5kg计算，日产生生活垃圾量为1~1.5kg，主要为生活垃圾废弃物。生活垃圾沿用县城的生活垃圾收集系统，统一清运处置。

## 6.6 生态环境影响评价

### 6.6.1 施工期影响

#### 6.6.1.1 对陆生生态的影响分析

施工期对陆生生态的影响主要表现为工程永久占地和临时占地造成原地表植被和动物生境的破坏。同时，由于破坏植被及扰动地表，土壤裸露、局部地貌改变，使其失去固土防冲的能力从而加剧水土流失。

#### (1) 植物

##### ① 生物量

工程施工占地包括枢纽施工区、取土场、弃渣场、施工道路、施工生产生活区的施工占地将使植被面积减少，开挖、回填、弃渣、场平、取料等施工活动压占使该区域植被群落将会被清除，造成生物量减少。

利用项目区卫星影像图，并叠加工程施工布局图，工程施工占用对陆生生态的影响主要涉及林木灌丛生态系统、农田生态系统、草地生态系统、湿地生态系统等，水域及水利设施用地生物量较小，本次不予计算。工程施工各组成部分占用的各类自然植被的面积及比例见表6.6-1。

工程施工占用的各类生态系统面积

表 6.6-1

单位：hm<sup>2</sup>

工程组成		植被类型	湿地生态系统	农田生态系统	林木灌丛生态系统	草地生态系统
永久占地	枢纽工程、工程管理站		3.69	9.39	12.92	0.08
	永久道路				0.66	
	输电线路				0.02	
	小计		3.69	9.39	13.6	0.08

临时占地	临时道路		0.82	3.63	
	施工生产生活区		2.3		
	取土场			30	
	弃渣场				3.24
	输电线路			0.03	
	小计	0	3.12	33.66	3.24
合计		3.69	12.51	47.26	3.32
占用比例%		6.15	35.11	50.32	8.42

以上各种自然斑块的减少，必然会降低陆生生态系统的生物量。类比同类地区各生态系统单位面积生物量，计算出工程建设使评价区生物量的减少量见下表 6.6-2。

### 工程施工期陆生植被生物量减少量

表 6.6-2

序号	植被类型	减少面积 (hm <sup>2</sup> )	单位面积生物量 (g/m <sup>2</sup> )	生物量减少 量 (t)
1	湿地生态系统	3.69	1500	55.35
2	农田生态系统	12.51	1000	125.1
3	林木灌丛生态系统	47.26	600	283.56
4	草地生态系统	3.32	230	7.636
合计		<b>66.78</b>		<b>471.65</b>

由上表可以看出，由于工程施工占地扰动地表、破坏植被，评价区生物量将会减少，生物量减少总量 471.65t，其中，永久占地造成的生物量损失约为 231.03t，约占 49%，临时占地造成的生物量损失约为 240.61t，约占 51%，临时占地造成的生物量损失将在施工结束后得到恢复，工程施工对陆生植物稳定性影响很小。

#### ②生物多样性

根据调查，施工期间工程施工便道、取土场、地基开挖占地可能对重要湿地外部区域植被如山杨、侧柏、杜梨、沙棘、柠条、沙柳等造成毁坏、践踏等影响，工程涉及的植被主要为禾本科、菊科、豆科、蓼科、藜科、莎草科、杨柳科等，多为常见植物种群，受工程影响的植被面积与比例很小，受影响的陆生植被在项目区范围外的地带均有分布，物种适应性强，不存在因局部植被损失而导致种群消失或灭迹。根据调查，工程调查范围周边分布有陕西省重点保护野生植物 1 种，为叉子圆柏，零星分布于评价区域湿地两侧山体坡面，但在本次占地范围内并无分布。工程占地范围内未发现列入国家及地方级重点保护的珍稀野生植物。根据现场查勘、查阅资料与咨询当地林业部门，工程调查范围周边的叉子圆柏其植株起源多数为人工栽植，仅有少量为野生植株。工程占地区域内不涉及叉子圆柏，

为在施工期有效避免对重点保护植物的破坏情况发生，对在施工过程中发现的、和可能受影响的植株应积极采用植株迁地的主动保护方式。

随着施工的结束，对取土场、弃渣场、施工道路、施工生产生活区这些临时占地进行生态恢复，可逐步恢复由于工程建设对植物的影响。工程施工损失植被生产力和生物量相应的将得到一定程度的恢复。同时，本工程对枢纽区永久占地和淹没区已按照《陕西省征用占用林地及补偿费征收管理办法》在工程建设征地和移民安置规划中专列林地补偿费，由林业部门按照有关规定实施补偿造林。项目竣工后，应严格按照相应施工环保技术方案要求进行植被恢复。

工程实施不会对陆生植物造成显著影响，也不会对生物多样性构成威胁。

### ③ 小结

总体看来，工程施工占压对区域物种多样性产生影响及陆生植被影响较小，不致危及到区域生态体系的完整性和稳定性，区域生态系统性质和功能不会改变。

## (2) 动物

施工期对陆生动物的影响主要是枢纽工程区、施工生产生活区、弃渣场、取土场、施工道路对动物生境的占用或破坏，造成原地表植被破坏而使动物原生境丧失。施工临时占地面积 42.94hm<sup>2</sup>。同时，施工活动及道路运输产生的灯光、噪声、扬尘、废气等的驱赶和惊扰作用，对于原栖息于此地野生动物栖息环境产生不利影响，干扰影响原有野生动物的正常生活，包括对野生动物生存、觅食、繁殖等习性产生惊扰，使该区域野生动物栖息适宜度降低，对其生境造成一定影响。使其被迫向周边迁徙，寻找新的栖息地。

①枢纽工程占地类型为水域滩涂、灌草地，施工主要对涉禽、陆禽，少数攀禽、鸣禽以及小型兽类存在一定影响，包括直接占用其生境、噪声驱赶等；对兽类的影响主要是施工噪声和灯光惊扰影响，部分兽类将远离原来的栖息地。河道右岸公路沿线，该区域分布的鸟类和小型兽类种类及数量较少，工程占地和施工过程中的噪声驱赶对鸟类和兽类的影响不大。

②取土场、弃渣场、施工生产生活区占地类型为荒草地、疏林、旱地，施工主要对啮齿类及兔形目小型兽类有一定影响。此类兽类主要分布于村落及周边区域，活动范围广泛。施工占地使其部分生境被侵占破坏，加上施工活动干扰，将驱离其迁往未受影响同类生境。随着大量施工人员迁入，亦为其提供了新的栖息环境。因此，工程施工对啮齿类及兔形目小型兽类影响很小。

③施工道路沿河道布置，占地主要以河滩地为主，将占用区域内部分两栖、

爬行类动物的生境。由于两栖类及爬行类动物活动能力较强，它们会因生境侵占及噪声、震动、人为活动等因素的干扰向其他适宜生境扩散。

工程区位于红柳河干流，沿岸有人口居住，县道及村道公路通过，交通便利，人居生产活动频繁。自然生态系统受人类活动干扰大，沿岸分布主要为人工疏林和柠条等植物群落和农作物。长期以来受人类活动影响以及道路车辆噪声和灯光等干扰，在此栖息的动物数量并不多，该区域基本上不是大型野生动物经常的适宜栖息地，调查附近未见大型野生动物出现。现有的野生动物多为一些常见的野兔、鼠类、啮齿类等小型动物，除此外，工程区有苍鹭、白鹭、大白鹭、赤麻鸭、绿头鸭、豆雁等省级重点保护鸟类分布，施工期间将受到干扰，但其迁徙能力强，且附近相同生境易于寻找到，鸟类将会迁移至下游新桥或上游小型水库。工程施工对野生动物的干扰是暂时的，将会随着施工期的结束而终止。工程完工后，部分迁走的鸟类等动物将返回栖息，工程运行形成大片湿地，有利于鸟类繁衍生息。

综上，施工期的各项施工活动主要集中在河道内的枢纽区及附近，影响范围、时段较小，对一般陆生动物赖以生存的生境条件改变不大。随着施工结束后，其中大部分可回到原有栖息地活动，种群数量基本可以恢复。

#### **6.6.1.2 对水生生态的影响分析**

##### **(1) 对浮游生物的影响**

工程施工扰动河床将会造成红柳河施工河段及其下游水体透明度及溶解氧降低，短期内可导致区域内浮游生物种类发生变化，导致区域浮游生物种类发生变化，适应性强、耐污性及耐缺氧种类浮游生物增加，表现出种类多样性减少，种类趋向于单一化。

##### **(2) 对底栖生物的影响**

底栖生物是鱼类最重要的饵料。对底栖生物最直接的影响是工程建设中使局部河床扰动，底质发生变动，底栖生物原有的栖息地破坏；工程所导致的大量泥沙下泄，会造成下游河段的底质发生变化及水体溶解氧下降，从而使下游河段内生物量减少；本工程在河道内的围堰、导流工程、坝肩边坡开挖、坝基开挖等严重扰动底质，妨碍底栖动物的生长，最后，不当施工可能产生的污染物会对底栖生物产生一定的毒害作用，使底栖生物的种类和数量减少。造成施工河段河床底质发生变动，底栖生物原有的栖息地破坏，生境缩小，生物量减少。涉水工程导致泥沙下泄，造成下游河段底质发生变化、溶解氧下降，导致下游河段底栖生物种类和数量减少。

### (3) 对鱼类资源的影响

施工规划首先自第一年1月~10月期间进行放水洞开挖及砼浇筑，同时进行两坝肩土方开挖及河床水上部分开挖。此阶段基本上没有涉水活动。

施工期间对红柳河河道及水体的扰动等施工活动，主要是施工上下游围堰施工等施工活动，会导致浮游生物等饵料生物量减少，使得施工河段原有鱼类栖息条件、繁殖条件、水体初级生产力等发生改变，将会影响河段施工区域内鱼类的栖息环境，使其向上下游未扰动水域迁徙后项目区附近水域出没的鱼类数量有所减少。施工过程中，施工人员和各种机械在水中作业，声、光、电等物理因素对施工河段鱼类生长、觅食、繁殖和迁移会带来不利影响。从而短时间内引起施工区域鱼类种群结构发生暂时改变，鱼类数量下降。上述影响随着施工期结束而消除。

根据现状调查，评价区域地处无定河上游，同时位于红柳河库坝群治理范围内，上、下游干流及大小支流内现有中小型水库多处，河道水体连通性较差，本次渔获种类较少，主要为常见鱼种，多为喜静水栖息的草鱼、鲤鱼、鲫鱼和喜缓流、水草丛生的麦穗鱼、泥鳅等。产卵季节主要集中在4-7月份，上述适应静水或缓流水环境的鱼类，无大型洄游习性。未发现国家或陕西省重点保护鱼类及其他水生动物分布，不存在重要水生生物产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道。为避免影响鱼类产卵繁殖这一重要习性，对施工组织设计进行了进一步优化，枢纽导流围堰施工在枯水期进行，枢纽施工围堰完成后，坝体填筑和施工活动基本上全部在围堰内进行。基本可以避免施工对河道及水生生物及鱼类生境的影响。

#### 6.6.1.3 对水土流失影响分析

工程建设过程将会破坏区域内的原地表植被，人为因素使区内水土流失呈增加趋势，如不采取有效的防护措施，将在一定程度上加剧当地水土流失，根据项目区土壤侵蚀的背景资料和工程建设特点，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀。水土流失预测采用规范推荐的经验公式进行计算。具体计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$j=1, i=1$$

式中：W——土壤流失量，t；

F<sub>ji</sub>——第j时段第i单元的预测面积，km<sup>2</sup>；

M<sub>ji</sub>——第j时段第i单元的土壤侵蚀模数，t/km<sup>2</sup>·a；



$T_{ji}$ ——第  $j$  时段第  $i$  单元的预测时间,  $a$

$i$ ——预测单元,  $i=1、2、3、\dots、n$ ;

$j$ ——预测时段,  $j=1、2$ , 指施工期 (含施工准备期) 和自然恢复期。

根据采用以上公式进行预测, 工程施工期可能造成土壤流失总量为 14.09 万 t, 背景流失量为 3.77 万 t, 新增土壤流失总量 10.33 万 t。

工程建设可能造成水土流失危害还表现在以下几个方面:

(1) 对土地资源的破坏和影响

本工程损坏水土保持设施面积 1423.19hm<sup>2</sup>; 由于工程施工使多年自然和人为改造形成的地表耕作层或植被生长层土壤被挖损、剥离或压埋, 损坏了一定数量的植被生物量, 导致原地貌形态、土壤结构、地表植被都不同程度地受到改变和损坏, 造成土壤肥力和蓄水能力的迅速降低或丧失, 由于扰动破坏诱发的水土流失使施工区及周边区域土地生产力下降, 土地资源遭到破坏。

(2) 对区域生态环境的影响

项目建设区位于黄土丘陵沟壑区, 区内气候干燥, 降水较少、林草覆盖度低, 由于工程建设, 将不可避免对项目建设区周边的天然、人工植被造成损坏, 使建设区域生态环境受到一定程度的影响。

(3) 扰动河床, 引起水土流失

工程施工过程中对河床的扰动, 对河流生态环境会产生一定影响, 同时也将增加水土流失量。

## 6.6.2 运行期影响

### 6.6.2.1 下泄生态流量分析

#### 1) 生态需水量考虑的因素

生态流量的确定是在生态基流的基础上, 考虑下游其他因素需水量进行的外包水量。根据调查, 工程区所在的河段的敏感生态目标主要为无定河重要湿地, 工程生态流量除了考虑生态基流外, 还应外包坝下游河道外湿地需水量。

#### 2) 生态基流的计算

为减轻工程建成对下游河道的影响, 为维持河段基本的生态用水需求, 应考虑适当泄放生态基流。根据《水工程规划设计生态指标体系与应用指导意见》, 结合本工程特点, 生态基流选用Tennant法、 $Q_p$ 法、近十年最枯月流量法三种方法进行计算。根据规划、水文专业提供的项目区1959年6月至2020年5月共61年长序列水文资料, 结果计算如下:

①Tennant 法

《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》（国环评函[2006]4号）的规定，可选择Tennant法确定不同水期河道的生态流量，将多年平均流量的10--30%作为生态基流。Tennant法是根据水文资料以年平均径流量百分数来描述河道内流量状态，见表6.6-3。水库坝址各月多年平均径流量见表6.6-4。

保护鱼类、野生动物和有关环境资源的河流流量状况

表 6.6-3

流量状况描述	推荐的基流(10月~3月)	推荐的基流(4月~9月)
泛滥或最大		200 (48h~72h)
最佳范围	60~100	60~100
很好	40	60
好	30	50
良好	20	40
一般或较差	10	30
差或最小	10	10
极差	0~10	0~10

蒋家窑则水库坝址多年平均径流量表

表 6.6-4

单位: 万m<sup>3</sup>

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
天然径流量	114	160	305	201	153	198	456	512	240	177	177	138	2830
百分比 (%)	4.03	5.65	10.78	7.10	5.41	7.00	16.11	18.09	8.48	6.25	6.25	4.88	

选择保护鱼类、野生动物和有关环境资源的河流流量状况为一般，计算结果为：蒋家窑则水库下泄的生态基流在10月-3月按多年平均天然径流量10%计，即0.09 m<sup>3</sup>/s、4月-9月生态基流按多年平均天然径流量30%计，即0.27 m<sup>3</sup>/s。

②Qp法

不同频率最枯月平均值法，通过对1959年6月至2020年5月共计61年的月均流量进行统计，用每年的最枯月排频，选择90%保证率对应的最枯月平均流量0.13m<sup>3</sup>/s。

③近十年最枯月流量法

通过对2010~2020年近十年的水文数据进行统计，最枯月平均流量出现在2020年5月，对应的流量为0.02m<sup>3</sup>/s。

④生态基流的确定

依据水利部《水工程规划设计生态指标体系与应用指导意见》（水总环移[2010]248号）规定：“对我国北方地区，生态基流应分非汛期和汛期两个水期分别确定，一般情况下，非汛期生态基流不应低于河道控制断面多年平均流量的10%，汛期生态基流可按照多年平均天然径流量的20--30%。”结合工程特点，生态基流在11月~次年4月按多年平均天然径流量10%计，即0.09m<sup>3</sup>/s、5月-10月生态基流按多年平均天然径流量30%计，即0.27 m<sup>3</sup>/s。

### 3) 生态流量的确定

工程生态流量除了考虑生态基流外，还应外包坝下游河道外湿地需水量。经综合考虑，蒋家窑则水库生态流量取11月~次年4月0.18m<sup>3</sup>/s、5月-10月0.36m<sup>3</sup>/s分别占多年平均径流量的20%、40%，可以满足生态需水量要求。该生态流量已达到区间径流量0.45m<sup>3</sup>/s的40%、80%。工程运行发挥水库调蓄作用后，将均匀下泄河道生态水量，除此之外，水库下泄的流量中还包括一部分弃水与其共同下泄。

## 6.6.2.2 对土地资源影响的分析

### (1) 水库淹没与工程占地情况

蒋家窑则水库工程设施建设征地总面积为 1423.19hm<sup>2</sup>，其中永久占地共计 1380.25hm<sup>2</sup>，占 96.98%；其余为临时占地，共计面积 42.94hm<sup>2</sup>，占 3.02%。据下表 6.6-5 统计，本工程在占地方式上以永久占地为主。

水库淹没与工程占地情况表

表 6.6-5

单位：hm<sup>2</sup>

序号	建设项目	合计	永久	临时	占地类型
1	水库淹没区占地	1346.96	1346.96		耕地、林地、草地、水域及水利设施用地、其他用地
2	枢纽工程区占地	31.6	31.6		耕地、林地、草地、水域及水利设施用地、其他用地、住宅用地
3	工程管理站	0.53	0.53		耕地、林地、草地
4	专项设施改(迁)建区	2.68	0.5	2.18	林地、草地
5	取土场	30		30	林地
6	弃渣场	3.24		3.24	草地
7	道路工程	5.85	0.66	5.19	耕地、林地、草地
8	施工生产生活区	2.3		2.3	草地
9	输电线路区	0.05	0.02	0.03	草地
小计		1423.19	1380.25	42.94	

### (2) 占地性质

水库淹没占地均为永久占地。

工程设施总占地包括工程永久占地和施工临时占地。工程永久占地主要为水库枢纽、淹没区以及工程管理区占地等。本工程施工临时占地主要为施工道路、取土场、渣场、混凝土拌合、仓库等临时占地。

### (3) 占地类型及其影响分析

#### ① 临时性占地影响分析

施工期临时性占地中，占用耕地 3.12hm<sup>2</sup>，园地 3.63hm<sup>2</sup>，林地 31.55hm<sup>2</sup>，草地 3.89hm<sup>2</sup>，分别占到临时占地的 7.27%、8.45%、73.47%、9.06%。

因此，工程临时性占地类型以林地、耕地、园地为主。工程建设临时性占地将破坏占用土地上的植被，但仅在施工期内对土地利用类型影响较大。按照水保方案，施工结束后期，基本能够恢复原用地类型，恢复期一般需三年。因此，工程建设期占地对该区土地利用结构影响不大。

#### ② 枢纽工程永久占地及水库淹没土地的影响影响分析

本工程永久占地包括：枢纽工程区、管理站和水库淹没区占地等（见表 3.9-1）。工程建设永久性占地，造成土地利用性质的永久性变化。

对工程占地实物指标统计表数据比较表明，本工程在永久占地的占地类型上以河道水域为主，面积 744.21hm<sup>2</sup>，占到永久占地的 53.92%。其次为耕地面积 298.6hm<sup>2</sup>，占到永久占地的 21.63%；灌木林地和草地面积分别是 188.62hm<sup>2</sup>、134.99hm<sup>2</sup>，占到永久占地的 13.67%、9.78%。占用的耕地主要是当地政府利用河道通过“治沟造地工程”形成的，将按照占补平衡的原则，由建设单位缴纳土地补偿费，由靖边县、定边县、吴起县三地土地管理部门根据土地利用总体规划进行调整（实施土地整理复垦）补充相应的面积。对该区土地利用结构影响不大。

### (4) 水库不同运行期淹没占地类型及其影响分析

根据水库运行过程分析，水库运行 10 年时，淤积高程为 1389m，水位高程为 1390.6m，水库运行 30 年时，淤积高程为 1395m，水位高程为 1397.65m，根据 10 年、30 年水库水位与项目区土地利用现状图叠加分析，水库运行 10 年、30 年时，各占地类型分别如下表 6.6-6、图 6.6-1 所示。

水库不同运行期淹没占地面积、占地类型表

表 6.6-6

时期	项目	耕地	园地	林地	草地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他用地	小计
运行期第10年	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	42.69	0.50	125.77	54.38		2.59	215.45		441.38
	占用比例 (%)	9.67	0.11	28.50	12.32	0.00	0.59	48.81	0.00	100.00
	占评价区范围内同种地类比例 (%)	0.84	0.00	2.35	2.22	0.00	1.09	24.53	0.00	
运行期第30年	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	113.31	0.54	146.43	66.15		5.32	224.41		556.17
	占用比例 (%)	20.37	0.10	26.33	11.89		0.96	40.35	0.00	100.00
	占评价区范围内同种地类比例 (%)	2.22	0.00	2.74	2.70	0.00	2.25	25.55	0.00	
运行期第50年	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	289.21	4.02	175.18	134.76	0.10	8.58	734.85	0.25	1346.96
	占用比例 (%)	21.47	0.30	13.01	10.00	0.01	0.64	54.56	0.02	100.00
	占评价区范围内同种地类比例 (%)	5.68	0.00	3.27	5.50	0.06	3.62	83.68	0.24	

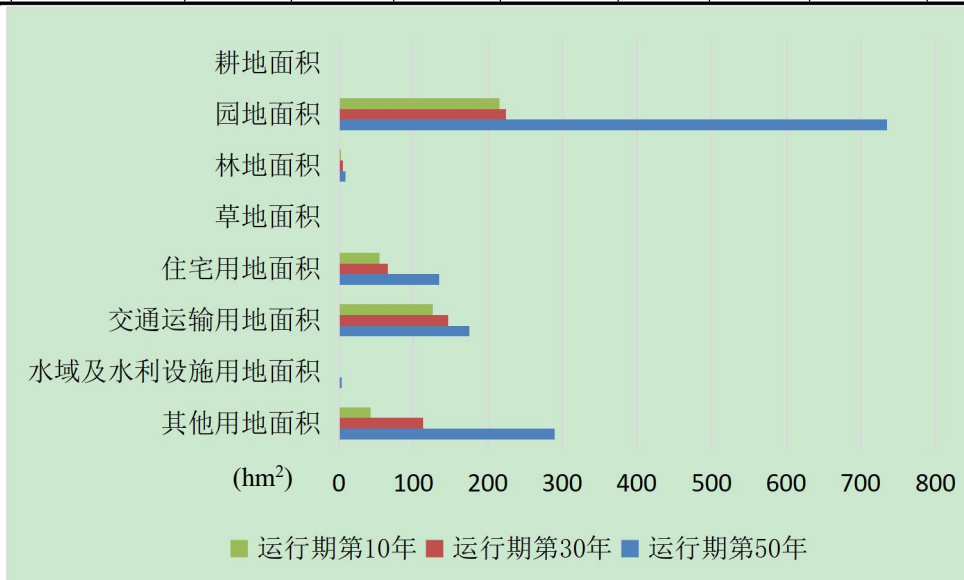


图 6.6-1 水库不同运行期淹没占地面积、占地类型柱状图

由上表和图可以看出，工程运行期 10 年后，淹没占地主要是水域及水利设施用地（48.81%）、林地（28.50%）、草地（12.32%）、耕地（9.67%）等，工程运

行 30 年后，淹没占地主要是水域及水利设施用地（40.35%）、林地（26.33%）、耕地（20.37%）草地（11.89%）等，工程运行 50 年至最终兴利水位后，淹没占地主要是水域及水利设施用地（54.56%）、耕地（21.47%）、林地（13.01%）、草地（10.00%）等。淹没范围内，主要是水域及水利设施用地，淹没耕地占评价区范围内耕地面积的 0.84%~5.68%，淹没草地占评价区范围内草地面积的 2.22%~5.5%，淹没林地占评价区范围内林地面积的 2.35%~3.27%。工程占用耕地、林地均应按照占补平衡的原则，由建设单位缴纳土地补偿费，由靖边县、定边县、吴起县三地土地管理部门根据土地利用总体规划进行调整（实施土地整理复垦）补充相应的面积。对评价区土地利用结构影响不大。

### **（5）耕地占补平衡方案**

根据《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》第 25 条规定：“大中型水利水电工程建设占用耕地的，应当执行占补平衡的规定。为安置移民开垦的耕地、因大中型水利水电工程建设而进行土地整理新增的耕地、工程施工新造的耕地可以抵扣或者折抵建设占用耕地的数量。大中型水利水电工程建设占用 25 度以上坡耕地的，不计入需要补充耕地的范围。”

本工程永久征收土地总面积 20703.75 亩，其中：耕地 4479 亩，园地 67.8 亩，需按相关规定缴纳耕地开垦费。

### **6.6.2.3 对陆生生态影响分析与预测**

运行期对陆生生态影响主要为库区随着拦沙淤积面逐年抬升、汛期洪水来临拦蓄洪水泥沙，使淤积面抬高、水面升高、回水淹没造成河道两岸植被逐年压占，导致评价区林地、草地、耕地和裸地减少，侵占部分动物栖息地使得野生动物栖息地的丧失，将对陆生动物的觅食、栖息等产生影响。由于库水位随淤积面抬升而升高，上升速度较缓，对两岸植被逐年压占以及野生动物栖息地的丧失影响并不明显。

#### **（1）生物量**

工程运行期对陆生生态的影响主要为淹没区，利用项目区卫星影像图，并叠加工程淹没范围图，工程运行期对陆生植被的影响涉及灌丛生态系统、农田生态系统、草地生态系统、湿地生态系统等。工程运行 10 年、30 年、50 年使评价区生物量的变化见下表 6.6-7~6.6.9。根据预测，水库 50 年运营期后将在红柳河干流上游增加湿地面积 183.08hm<sup>2</sup>，有利于增加湿地生态系统生物量。

### 工程运行期 10 年后陆生植被生物量变化量

表 6.6-7

序号	植被类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	单位面积生物量 (g/m <sup>2</sup> )	生物量变化量 (t)
1	湿地生态系统	58.59	1500	878.78
2	灌丛生态系统	125.77	300	-377.32
3	草地生态系统	54.38	230	-125.08
4	农田生态系统	43.18	1100	-474.99
合计				<b>-98.61</b>

### 工程运行期 30 年后陆生植被生物量变化量

表 6.6-8

序号	植被类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	单位面积生物量 (g/m <sup>2</sup> )	生物量变化量 (t)
1	湿地生态系统	113.51	1500	1702.64
2	灌丛生态系统	146.43	300	-439.28
3	草地生态系统	66.15	230	-152.15
4	农田生态系统	113.85	1100	-1252.38
合计				<b>-141.17</b>

### 工程运行期 50 年后陆生植被生物量变化量

表 6.6-9

序号	植被类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	单位面积生物量 (g/m <sup>2</sup> )	生物量变化量 (t)
1	湿地生态系统	+183.08	1500	2746.2
2	灌丛生态系统	-289.21	300	-867.63
3	草地生态系统	-175.45	230	-403.54
4	农田生态系统	-134.76	1100	-1482.36
合计				<b>-7.33</b>

注：“+”表示增加；“-”表示减少。

由上表可以看出，工程在运行期内将会淹没灌丛、草地、农田等生态系统，但同时也会形成湿地生态系统，在工程运行期 50 年后，评价区生物量变化不大，生物量减少总量仅 7.33t，工程虽淹没了一些灌丛、草地、农田生态系统，但会形成大片湿地，工程运行期造成的生物量损失较小。

#### (2) 生物多样性

根据现状调查，库区两岸山坡天然植被稀疏，为次生林、灌丛及附着于地面的草本植物，生物多样性及其生物量不高。库区拦沙蓄水后所淹没植被沿在河谷

底部河岸坡两侧向库尾程带状展布且运行 50 年后达到最终位置（确定的兴利水位 1405.6m）。压占主要为农田作物、以柠条为优势种的灌木和草本等常见种类，均为常见植物种群，在各乡镇内均有广泛的分布。不涉及珍稀保护植物种类。本工程将按照建设程序专列森林植被恢复费由当地林业部门统一安排植被恢复补偿。工程建设运行后对植物的影响不大。

与一般的水库不一样，工程运行期间并非一次性达到最高水位，水库运行期间淤积滩面和水面淹没线呈逐年上升趋势，50 年后才能达到兴利水位。因此，淹没的这些地带性植被面积数量呈逐年增加特点，会使原来栖息在此的一些野生动物迁徙到周边其他地域栖息，由于占用面积逐年增加、影响强度较小且该区域人口稀少，相同栖息环境易于找寻到，对野生动物的影响较小。而拦截洪水泥沙后随着水面有所增大库区水体环境改善有利于鱼类及其他浮游生物等数量增加、库周植被状况逐步改善，也会为野生动物创造更好的栖息环境，将使兽类及禽类种群数量增加；而库区水域面积的扩大也增加了鱼类等水生生物种群数量及两栖类的栖息、繁殖场所，还将使鸟类觅食空间和生境得到改善，也会使水禽和其他鸟类数量的增加；后期库周水土保持涵养林及其他植被恢复，人为干扰减少，也可能迁入新的动物种类。

因此，工程运行后，库区生态系统可得到改善，并有利于生物多样性保护。

### **(3) 小结**

总体来看，工程运行期虽淹没了一些灌丛、草地、农田生态系统，但会形成大量湿地，对评价区域生物量影响不大，工程建成后可改善项目区生态环境，有利于生物多样性保护。

#### **6.6.2.4 对水生生态影响分析与预测**

##### **1) 坝址以上河段水生生态的影响**

建库以后随着拦截洪水泥沙的运行，将会在红柳河干流及4条支流形成淤积库区和水面，逐年向库尾延伸。根据回水计算成果，运行期拦截洪水泥沙50年以后，在干流及4条支流（杨伏井、营盘山、边墙渠、周湾4个水库所在河段）形成狭长的库区，详见图2.5-1。

与原来泥沙含量大的天然河道相比，水体透明度增大、库区水面扩大，水环境改善，营养物质增多，有利于浮游植物的繁衍。库区拦截洪水泥沙后水面宽度和体积都将大大增加，随着库区河段水位的逐年抬升，淹没的土地、植被为浮游生物提供大量养分，浮游生物的群落结构更趋于多样化，浮游生物的群落结构更



趋于多样化，多样性指数将上升；加之库岸带及库湾几乎成为静水水体，水体流速减少，有利于营养物质的截流，含沙量减少、透明度增大，预计藻类植物的种类和种群数量都将会有所增加，特别是适合湖泊型流态生境条件和喜氮的绿藻门及蓝藻门中的一些藻类会生息繁殖。浮游植物中的适宜静水的蓝藻门、绿藻门等种类将会增加，原有的适宜流水的硅藻类的数量将减少。总的来讲，水生植物的种类数量和生物量将有所增加。

水域面积的扩大，水生植物种类、数量和生物量的增加也将改善鱼类、两栖动物的栖息繁殖条件，使其种群数量得到发展，使鸟类觅食空间和生境得到改善，拦沙蓄水还将使库周水禽和鸟类数量的增加，使库区生物多样性提高。

另外，水库拦截洪水泥沙运行多年以后，随着淤积滩面的上升，坝址以上红柳河干流及4条支流河道会慢慢形成5个狭长的库区，水环境条件和水文情势的变化将会引起湿地生态系统的变化，湿地类型将会由现状的河流型湿地演变为湖库型湿地。对比现状河流型湿地经常季节性断流的现状，湖库型湿地会有更加稳定的水量，更适合缓流型鱼类生存，宽阔的水面也会更适合吸引水禽和鸟类。

运行期由于大坝阻隔作用，鱼类种群生存空间缩小和种群交流受阻，鱼类种群将进一步向静水湖泊型转变。库区一些适于水面宽阔、水流深缓的鱼类数量在库区有所增加，并能形成较稳定的种群。河道内原有流水性鱼类，向支流迁移，数量有所减少。基于目前红柳河流域库坝群的分布较多的现状，本工程大坝阻隔不会改变该区域水生生物种群结构。

总体来说，水库建成后，鱼类种群结构不会有大的变化，库区河段的水生生物数量将有所增加。

## 2) 对坝址下游河道鱼类等水生生物的影响

经过调查求证，评价区域地处无定河上游，同时位于红柳河库坝群治理范围内，上、下游干流及大小支流内现有中小型水库多处，河道水体径流相对较少，河道水体连通性较差，区内无国家或陕西省重点保护鱼类分布，不存在重要水生生物产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道。

本工程建设任务为防洪、拦沙。根据水库滞洪拦沙运行方式，水库平时不蓄水（非汛期在存蓄够生态流量的前提下，上游天然来水量来多少，泄多少），只在汛期利用拦沙库容拦截雨洪水时段泥沙。红柳河干支流分布鱼类生活习性特点，产卵季节主要集中在4-7月份。根据可研报告对1959年6月至2020年5月长系列径流调节计算结果，蒋家窑则水库运行期至水库淤积50年后汛期5月-10月最低生态流量

按照不少于 $0.36\text{m}^3/\text{s}$ 下泄，非汛期11月~次年4月下泄生态流量为 $0.18\text{m}^3/\text{s}$ 下泄。汛期最低流量为 $0.36\text{m}^3/\text{s}$ 下泄，可达到水库坝址区间多年平均径流量 $0.45\text{m}^3/\text{s}$ 的80%、占坝址以上多年平均径流量的40%；非汛期流量为 $0.18\text{m}^3/\text{s}$ 下泄，该流量占水库坝址区间多年平均径流量 $0.45\text{m}^3/\text{s}$ 的40%、占坝址以上多年平均径流量的20%。工程通过生态流量下泄对鱼类的影响较小。

此外，蒋家窑则水库运行50年拦沙总库容 $2.93\text{亿m}^3$ ，库容巨大。运行期间通过合理拦沙运行方式，大量泥沙被拦截在库内，可有效减少进入无定河下游沙量，减轻下游河道不断淤积和抬升的现状，有利于下游河道生态系统、湿地生态系统的稳定。

#### 6.6.2.5 对水库消落带生态环境的影响分析

总体来说，在水库拦截泥沙服务期限内，库水位随淤积面抬升而升高，水库水位上升速度较缓，水深较浅。由表6.1-1、图6.1-1可知，随着水库每年淤积面的抬升，水库的蓄水位也以逐年递增的方式升高，运行期50年内，坝前水深基本在 $1.6\sim 5.6\text{m}$ 之间。在各典型年内，由表6.1-2、图6.1-2~6.1.4可知，典型年内随来水、下泄水量变化，库区水位有所变动，但总体变动不大，各典型年内水位逐月变化幅度约为 $0.32\sim 0.57\text{m}$ 。

水库运行50年，库区水位随泥沙淤积而逐渐抬升，到运行期末50年，才能逐渐达到稳定。根据对各典型年分析，各典型年内水库消落带高差约 $0.32\sim 0.57\text{m}$ ，在这一范围内，随着水库水位涨落，将会对消落带内植物生长、塌岸等生态环境产生影响。

该水库分布于陕北黄土梁峁区内，沟壑残塬为主要地貌，在库水浸泡和消落相间的作用下，库区分布的第四系地层近库岸坡受冲刷有可能诱发一些小规模塌岸和滑坡。但从整体上讲，水库水位及淤积面逐年上升，水位较浅，平均每年的塌岸量不大，且工程部分位于原新桥水库库区内，两岸经过四十多年的运行，已处于稳定状态，因此工程建设引起的塌岸对两岸生态环境影响较小。

项目区位于陕北干旱少雨地区，降雨量较低，从逐年分析来看，水库水位涨落将使库岸植被得到充裕的水分而短暂的改善其生长状况，但最终将随着水库淤积水位升高而形成淹没占地，到运行期五十年最终至水库兴利水位 $1405.6\text{m}$ 时，库周涨落利于库周湿地生态环境的形成。

#### 6.6.2.6 对水土流失的影响分析

红柳河是无定河的源头河段，是黄河泥沙特别是粗泥沙的主要来源区之一，

无定河流域水土流失面积占流域总面积的52.9%，是全国水土流失最为严重的区域之一。新中国成立以来，国家一直把无定河流域作为治黄重点区，50~70年代，流域水土保持主要以兴建库坝为主，坡面治理为辅，兴建了大量淤地坝，短期内发挥了较大的拦沙作用。80年代以来，大力开展小流域综合治理、退耕还林、土地整理、封育治理等项目，实施造林种草、打坝淤地、封禁等措施，防治水土流失，取得了显著的治理成效。进入生态文明建设新阶段后，我国提出了“上拦下排、两岸分滞”的治黄策略，水利部印发了《推动黄河流域水土保持高质量发展的指导意见》，意见针对“多沙粗沙区综合治理”提出：突出抓好黄河中游右岸的无定河等9条主要支流的粗泥沙集中来源区综合治理，实施粗泥沙拦沙工程，配套建设坡面水土保持措施，构建拦截入黄河泥沙的第一道防线，有效减少黄河下游粗泥沙淤积。

黄河百害之根源在于多沙，而黄河泥沙主要来源于中游的黄土丘陵沟壑区，控制住这一地区的泥沙，在多沙支流上选取适当位置，修建大中型拦沙库，把入黄的主要输沙通道切断，就能在十多年左右时间内大幅度降低黄河干流的含沙量，收到立竿见影的功效。根据区域多年治理水土流失的经验，以骨干坝、中型坝、小型坝等淤地坝为主的水土保持拦沙工程控制面积小，只适用于面积较小的沟道，在黄土丘陵沟壑区面积较大的沟道上，修建拦沙水库，与淤地坝、骨干坝一起构筑完善的拦沙工程体系，可更加有力的保障流域的水土流失。

在红柳河上修建蒋家窑则水库，拦蓄了红柳河粗泥沙集中来源区的泥沙，从源头上封堵了向下游输送泥沙的通道，减少粗泥沙入黄，减轻黄河干流下游淤积，提高下游防洪能力，对红柳河流域的水土保持和水生态建设有利，可以防治无定河下游河段的水土流失，为流域水土流失治理争取时间，对无定河流域水土保持工作、黄河流域高质量发展起到积极作用。

### 6.6.3 退役期影响

蒋家窑则水库为拦沙水库，正常拦沙期50年，运行50年累计淤积量17652万 $m^3$ ，淤积高程为1401m，对应的水位为1405.6m，水深约4.6m。根据《无定河流域综合规划》中关于拦沙工程后期治理方案的论述，“拦沙水库拦沙库容淤满后，当水库具备加高条件时，通过坝体加高继续发挥水库拦沙功能，当水库没有加高条件时，通过增大泄流能力保证水库的防洪安全”。蒋家窑则水库正常拦沙期50年淤满后，无论采用滞洪拦沙方式还是滞洪排沙方式运用，均需对坝进行加高，保障坝体安全，届时需对工程扩容加坝等方案进行重新论证。

工程 50 年拦沙期满后形成泥沙淤积，根据水库 50 年兴利水位范围地形图与土地利用图叠加分析，形成的库周长度约为 144km，库区回水长度范围为：干流 27.1km，支流边墙渠水库所在支流 15.8km、周湾水库所在支流 14.4km、高沟畔段 3.3km、老庄沟 4.8km、杨伏井 2.7km。此时，库区回水水面增加至 13.20km<sup>2</sup>。泥沙淤积可在坝后形成大片湿地、土地，新增湿地面积 1.83km<sup>2</sup>，长期拦沙运用后，泥沙淤积形成的淤积面还可以作为坝地用于种植农业作物，对当地湿地生态环境、农业生态环境带来有利影响。

#### 6.6.4 对榆林市无定河重要湿地的影响

根据陕西省人民政府2008年公布《陕西省重要湿地名录》，无定河从源头至入黄口全段为重要湿地，本工程所在的红柳河位于无定河上游段。

##### 6.6.4.1 占用湿地类型和面积的影响

###### 1) 施工期

将工程施工布置图与榆林市无定河重要湿地范围图进行空间叠加，工程施工期，工程枢纽坝体、护坡、南北围堰均涉及占用榆林无定河省级重要湿地，其余工程组成部分如弃渣场、取土场、施工生产生活区等均不占用湿地。经与靖边县第三次国土调查数据库进行比对，得出工程施工区域营销的湿地类型和面积详见下表 6.6-10。

枢纽工程建设区占用省级重要湿地面积统计表

表 6.6-10

单位：m<sup>2</sup>

占地性质	工程项目	湿地
		河流水面
永久	坝体（含南部围堰）	33554.21
	护坡	96.42
	<b>小计</b>	<b>33650.63</b>
临时	北部围堰	3220.42
	<b>小计</b>	<b>3220.42</b>
<b>合计</b>		<b>36871.05</b>

由上表可以看出，工程施工期占用湿地总面积 36871.05m<sup>2</sup>，其中，工程永久性占用湿地的部分主要为坝体（含南部围堰）、护坡，永久占用湿地面积 33650.63m<sup>2</sup>，所占地块将导致评价区内湿地面积减少 0.7%，临时性占用湿地的工程部分主要为北部围堰，临时占用湿地面积 3220.42m<sup>2</sup>。

主体枢纽工程建设对湿地的影响：

①主体枢纽工程建设主要为枢纽工程建筑物永久占地。枢纽工程区直接占压

红柳河所在的无定河省级重要湿地，占用湿地类型为河流湿地，工程区域沟谷深切，河道内除浮游植物外，基本没有其他湿地植物，主体枢纽工程建设将对河流湿地造成永久占压影响，其占压将会造成湿地类型和湿地生物量的永久损失，为不可逆环境影响。

②临时工程中的施工围堰修建，受到影响的湿地类型为河流湿地，临时工程在施工结束后，将对场地进行平整恢复，原有湿地类型和面积将得到恢复。

③根据工程施工组织安排，北部围堰从第一年 10 月开始修筑，到第三年 6 月拆除，临时占用湿地时间为 20 个月，满足临时占用湿地不超过两年的要求。

## 2) 运行期

### ①水库淹没区

根据蒋家窑则水库湿地生态影响专题报告对水库淹没区的现状数据分析，工程建成后，其淹没区内的自然环境将会随着水库的拦沙、沉降、调蓄等生态治理行为发生变化，随着水位上升，周边地块的湿地生态特征与功能将逐步凸显与扩大，因此淹没区不占用湿地，反而使湿地面积增加。详见图 6.6-2。

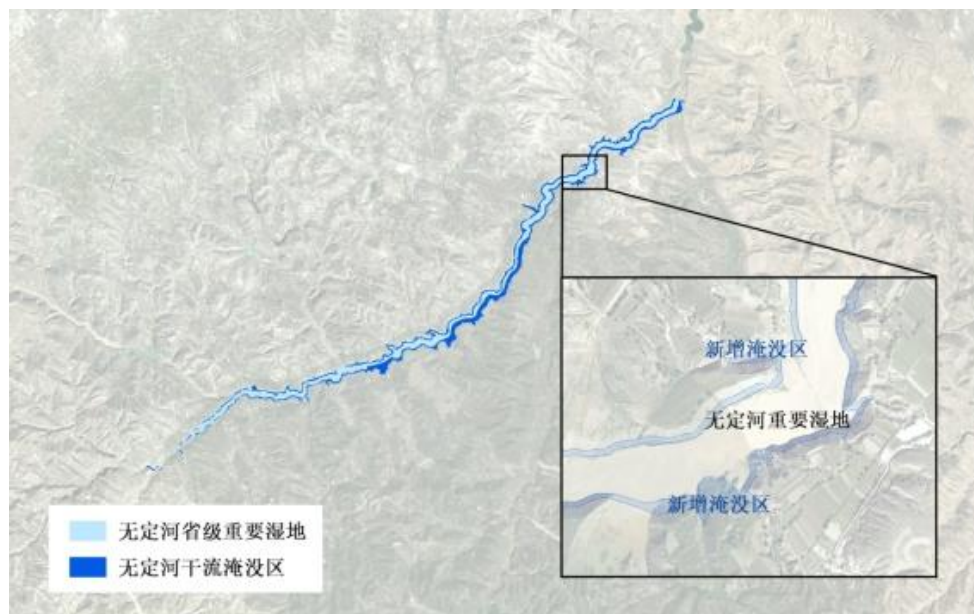


图 6.6-2 水库淹没与无定河省级重要湿地关系图

根据叠加分析和地形图量测，到工程运行期末，蒋家窑则水库可在上游无定河干流河段形成 627.80hm<sup>2</sup>湿地区域，其中包括原上游无定河重要湿地范围其中湿地面积 444.72hm<sup>2</sup>，新增湿地面积 183.08hm<sup>2</sup>，新增湿地面积占 39.1%，详见表 6.6-6。工程运行期将会显著增加坝上游河流水面湿地面积，湿地生态系统空间将得到一定拓展，为依赖湿地环境生存的野生动植物提供更多更优的栖息地。

根据工程运行方式，水库运行以后将逐步淹没现有河道滩地的部分湿地面积，

使自然的河漫滩湿地变为淤积面和水域，原有的河滩植物被淹没，原有的浅水区域水深将会增加。50年后随着工程的运行拦截洪水泥沙到兴利水位以后，除红柳河干流回水区外，还将会在杨伏井、边墙渠、周湾支流河段形成总共4个狭长的库区水面。随着水库每年淤积面的抬升，水库的蓄水位也以逐年递增的方式升高，坑塘水面湿地类型将逐年减少，逐步转变为河流水面，最终达到稳定设计水位。所以在运营期间，受蓄水影响增加河流水面，上游湿地面积的整体变化趋势是缓慢抬升的。

随着淤积滩面的营养物质累积、水热条件的改善，蒋家窑则水库将会较一般的深水型水库更适于湿地生态系统，根据现状新桥水库库周湿地和本工程坝址上游上游河道堰塞湖水岸交错带湿地状况好于天然河道的现实情况，预计工程运行期间形成浅水型库区的湿地生态系统要优于现状河道湿地，在库区以上河道湿地生态系统面积增大的同时，库区湿地生态环境也会显著改善。

库区以上湿地类型将会由现状的河流型湿地演变为湖库型湿地，水域面积的扩大，水生植物种类、数量和生物量的增加也将改善鱼类、两栖动物的栖息繁殖条件，使其种群数量得到发展，对比现状河流型湿地经常季节性断流的现状，湖库型湿地会有更加稳定的水量，更适合缓流型鱼类生存，宽阔的水面也会更适合吸引水禽和鸟类，使湿地生物多样性提高。

## ②对下游湿地类型和面积的影响

根据现状数据分析，工程评价范围内坝址下游至新桥水库回水末端，现状分布有无定河重要湿地面积23.17hm<sup>2</sup>。

根据工程设计，蒋家窑则水库建设任务主要是替代下游超负荷运转的新桥水库，对其所在流域进行拦截泥沙、防洪调蓄等生态治理工作。根据现状调查，坝下游现状河段的湿地结构变化程度不稳定性因素较高，所带来的负面影响不可控，所造成生态损失也将会逐年累计。本次蒋家窑则水库的建设可以有效调节原河流的不稳定性因素，使其周期变化阈值得到科学把控，减缓因湿地结构的变化所产生的负面影响，维系下游湿地生态环境、社会环境的良好发展。

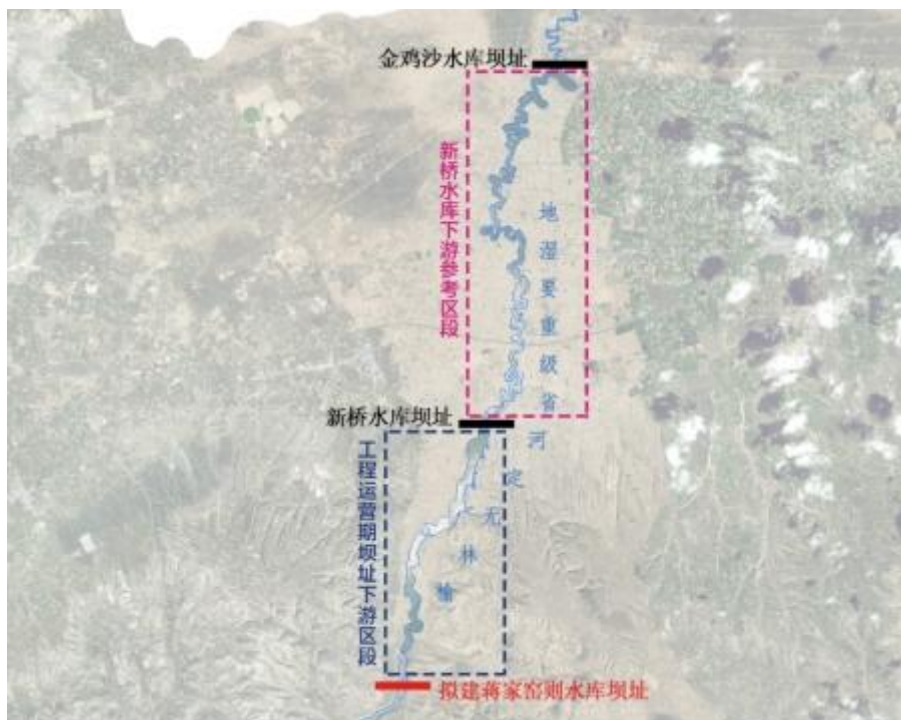


图 6.6-3 数据参考区段位置关系图

根据地形图量测，蒋家窑则水库坝址——新桥水库坝址距离为 12km，新桥水库坝址——金鸡沙水库坝址距离约 15km，两个区段位置关系详见图 6-1。这两个区间地理位置、局部气候、地形地貌、湿地生态环境与社会环境较为相似，而新桥水库坝址——金鸡沙水库坝址河段的湿地结构已经趋于稳定。本次采用新桥水库坝址——金鸡沙水库坝址河段现有的湿地结构来类比预测蒋家窑则水库坝址——新桥水库坝址河段的湿地结构变化。通过截取新桥水库坝址——金鸡沙水库坝址河段的土地现状类型数据（采用国土三调成果）进行分析，统计出该区段目前湿地类型主要分为河流水面与内陆滩涂两类，其中内陆滩涂约占总面积的 30.9%，以此比例来预测蒋家窑则水库坝址——新桥水库坝址河段湿地结构比例。预测工程建成后，坝址下游区域由于非汛期水库下泄水量保持并高于天然来水量，保障和满足下游河道生态需水，在一定条件下坝址下游的水热条件得到改善，不会导致湿地面积减少和生态功能下降，且湿地生态会得到一定程度的改善，蒋家窑则水库坝址——新桥水库坝址区间湿地类型可能发生变化，河流水面湿地有所减少，内陆滩涂湿地有所增加。

### ③运行期对湿地类型、面积的影响小结

通过分析，工程建设前后，坝址上、下游榆林无定河省级重要湿地范围内湿地分类面积变化如下表 6.6-11。

榆林无定河省级重要湿地范围湿地分类面积变化统计表

表 6.6-11

单位: hm<sup>2</sup>

湿地区位	时段	河流水面	坑塘水面	内陆滩涂	总计	变化值
坝上游湿地	建设前	145.03	0.81	298.88	<b>444.72</b>	<b>+183.08</b>
	建设后	205.88	0.00	421.92	<b>627.80</b>	
坝下游湿地	建设前	23.17	0.00	0.00	<b>23.17</b>	<b>±0.00</b>
	建设后	16.00	0.00	7.17	<b>23.17</b>	
总计	建设前	<b>168.2</b>	<b>0.81</b>	<b>298.88</b>	<b>467.89</b>	<b>+183.08</b>
	建设后	<b>227.91</b>	<b>1.14</b>	<b>421.92</b>	<b>650.97</b>	

由上表可知, 工程运行期将会使得坝址上下游河道水环境有利于湿地生态系统良性发展, 湿地面积随着淤积滩面和水面积增大而增加。

### 3) 小结

总体来看, 本工程的建设由于库区水面和水量有一定程度的增加, 将会增加坝址上游的湿地面积和湿地植物群落和种类, 使得评价区湿地面积增加的同时有利于维持湿地生态系统的生物多样性, 有利于生态系统的正向演替。坝址下游湿地面积不减少且由于非汛期来水量增大对于新桥水库湿地生态较为有利。工程建成后运行期间评价区湿地面积总体上是增加的, 生态系统和生物多样性较好。另外, 工程实施可有效拦截入黄泥沙, 促进“黄河流域生态保护和高质量发展”国家战略的实施, 保护和改善当地脆弱的生态环境。

#### 6.6.4.2 对下游湿地水文情势的影响

对于蒋家窑则水库下游无定河重要湿地而言, 工程建设不会对下游湿地带来占压等直接影响, 工程建设对下游湿地影响主要是水文情势变化产生的。

结合6.1.2.1对水文情势影响分析, 工程运行在保证了生态流量的情况下, 基本保持了天然河道的来水流量过程特征。由湿地植被生态需水特性分析可知, 该流域湿地植被中一年生草本植物种子萌发及多年生草本植物分蘖主要在5~6月, 7~8月气温高, 植物蒸腾量大, 需水量较大, 是湿地植被最大需水期; 9~10月位于湿地植被生长期末, 营养物质向种子、根系转移, 叶片开始萎缩脱落, 需水量相对较小。因此, 在分析下游湿地水文情势变化影响中, 选取5~10月进行重点分析。

按照卫片遥感解译并结合现场野外实地调查, 蒋家窑则水库坝址以下无定河湿地类型包括了河流水面、内陆滩涂等。本次分析断面为蒋家窑坝址断面, 典型年份选择丰水年 (P=25%)、平水年 (P=50%)、枯水年 (P=95%)。



丰水年 P=25%来水条件下，工程运行前后，湿地分布河段来水流量变化对比详见下表，可见7月、8月、9月流量均有所减少，减少幅度分别为50%、24.42%、7.69%，5月、6月、10月下泄水量有所增加，分别增加16.52%、89.47%、2.86%，丰水年工程运行前后湿地分布河段流量变化详见下表 6.6-12。

丰水年（P=25%）工程运行前后湿地分布河段流量变化对比表

表 6.6-12

时段		5月	6月	7月	8月	9月	10月
修建工程前	上游来水量 (万 m <sup>3</sup> )	61.77	48.83	193.51	230.72	101.41	93.33
	上游流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.23	0.19	0.72	0.86	0.39	0.35
修建工程后下泄流量 (m <sup>3</sup> /s)		0.36	0.36	0.36	0.65	0.36	0.36
变化幅度%		+16.52	+89.47	-50.00	-24.42	-7.69	+2.86

平水年 P=50%来水条件下，工程运行前后，湿地分布河段来水流量变化对比详见下表，除8月流量有所减少外，其余各月均有增加，增加幅度30.32%~100.27%，平水年工程运行前后湿地分布河段流量变化详见下表 6.6-13。

平水年（P=50%）工程运行前后湿地分布河段流量变化对比表

表 6.6-13

时段		5月	6月	7月	8月	9月	10月
修建工程前	上游来水量 (万 m <sup>3</sup> )	48.15	60.44	54.30	238.43	67.14	73.99
	上游流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.18	0.23	0.20	0.89	0.26	0.28
修建工程后下泄流量 (m <sup>3</sup> /s)		0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
变化幅度%		+100.27	+54.39	+77.57	-59.56	+38.99	+30.32

枯水年 P=75%来水条件下，工程运行前后，湿地分布河段来水流量变化对比详见下表，除8月流量有所减少外（减少29.63%），其余各月均有增加，5、6、7、9、10月增加幅度分别为86.67%、26.30%、59.63%、37.58%、53.46%。枯水年工程运行前后湿地分布河段流量变化详见下表 6.6-14。

枯水年（P=75%）工程运行前后湿地分布河段流量变化对比表

表 6.6-14

时段		5月	6月	7月	8月	9月	10月
修建工程前	上游来水量 (万 m <sup>3</sup> )	51.65	73.88	60.40	137.03	67.82	62.83
	上游流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.19	0.29	0.23	0.51	0.26	0.23
修建工程后下泄流量 (m <sup>3</sup> /s)		0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
变化幅度%		+86.67	+26.30	+59.63	-29.63	+37.58	+53.46

综上所述，工程运行后，坝址断面5、6月断面流量大都是增加的，下泄流量

减少主要出现在 8 月汛期，工程无供水功能，仅在汛期防洪拦沙、蓄积洪水，工程坝址下游断面基本保持了天然河道的来水流量过程特征，工程下泄生态水量占坝址处多年平均径流量的 20%、40%，占区间径流量的 40%、80%，可以满足生态需水量要求，再加上水库还有弃水下泄，工程对下游重要湿地带来的影响有限。

#### 6.6.4.3 对湿地内野生动植物的影响

##### (1) 对植物的影响

经调查，工程区河段受天然来水量小以及泥沙淤积等因素的影响，河道范围内湿地植物稀疏，以常见的水草和一般滩地植物为主，未发现保护性植物分布。工程建设运行对湿地内植物的影响主要包括永久占压对湿地植被的影响、对淹没区湿地植被影响、对大坝下游湿地植物影响等。

##### ① 永久占压对湿地植被的影响

根据国土三调数据叠加分析结合实地调查，坝体建设永久占用无定河重要湿地内的湿地面积为 3.37hm<sup>2</sup>，工程所占湿地类型均为河流水面，所能影响范围内的野生植物仅为浅水区域以芦苇、荻为代表的湿生植物，其占比相比永久占地面积相对稀少，其优势地类仍为河流水面。因此占地范围内对湿地野生植物的影响较小，可通过后期进行相应恢复措施进行生态补偿。

##### ② 对淹没区湿地植被的影响

运行期，在大坝上游会逐步形成新的淹没区（汛期），这将扩大上游湿地面积，随着时间的推移，湿地植物种群分布面积将进一步扩大，植被生长将会比以往更加茂盛。因此，大坝上游区域在运营期将对无定河湿地植物资源产生有利影响。由于大坝在汛期蓄水、非汛期保持生态流量的运行模式，大坝上游区域地下水水位将在一定程度上上升，这将影响湿地植物群落将产生积极的演替，其表现是湿地植物长势变好，生物量提高，部分原先裸露河床将在汛期后衍生出芦苇、千屈菜等湿地植物群落，这种演替现象是逐步的、从个体开始的，但从宏观上却可以看出其具一定规律性和方向性，即以河床中心到外部植物群落逐步向外移动、挤压，直至稳定。

##### ③ 对大坝下游湿地植物的影响

对于大坝下游，水库的运行方式在非汛期不蓄水，非汛期以坝址多年平均流量的 20%（0.18m<sup>3</sup>/s）下泄作为河道生态流量，可占到区间多年平均径流量（0.39m<sup>3</sup>/s）的 46%。相对于目前项目区所在河段流量不可控甚至季节性干枯的现状，更加稳定的生态流量对于维系下游区域野生植物的生存环境是有利的。

总体来说，工程建成运行后，将会扩大上游湿地植被面积，占压湿地植被影响可通过恢复补偿等措施予以消减，整体来讲对湿地植物影响较小。

## **(2) 对陆生动物的影响**

工程占地和施工干扰会驱使湿地范围的动物向远离工区的地区迁移，可能使动物的分布发生临时改变，但不会对动物种类产生影响，施工结束即可逐渐返回。工程建设对湿地内陆生动物影响不大。

湿地是喜水植物的生长地，是水鸟、水禽等野生动物的重要栖息地，工程运行后，也间接地增加了野生动物的栖息和觅食地。

## **(3) 对水生动物的影响**

在施工期，工程采用南北围堰的作业方式，将对施工区湿地范围内（约 5.16hm<sup>2</sup>）的鱼类、两爬类动物受到影响，包括鲤、鲫、草鱼等，均为当地常见物种。工程建设期间所带来的人为综合影响并不会对该物种或种群数量构成威胁。

工程运行期河段水域面积的扩大使水生植物的种类数量和生物量将有所增加，有助于鱼类数量增加，库区一些适于水面宽阔、水流深缓的鱼类数量在库区有所增加，并能形成较稳定的种群。河道内原有流水性鱼类，向支流迁移，数量有所减少。而基于目前红柳河流域库坝群的分布较多的现状，本工程大坝阻隔不会改变该区域水生生物种群结构。

## **(4) 对两栖类、爬行类的影响**

工程施工对两栖类中的花背蟾蜍、黑斑蛙、中华大蟾蜍等陆栖型动物傍水型动物的影响主要为噪声驱赶。但工程施工结束后，将使适宜两栖类、爬行类的生境增多，为其提供良好的觅食及栖息地。

## **(5) 对鸟类影响**

### **① 对鸟类迁徙通道的影响**

资料显示，我国鸟类迁徙通道分为西部、中部与东部 3 个区域迁徙通道（如图 6.6-4 所示），其中，中部迁徙通道包括内蒙古东部、中部草原，华北西部地区及陕西沿黄河地区繁殖的候鸟，冬季可沿太行山、吕梁山越过秦岭和大巴山区进入四川盆地以及经大巴山东部到华中或更远的地区越冬。评价区域位于我国中部鸟类迁徙通道边缘西侧，距迁徙通道核心地带约 200km，区内分布有陕西省重点保护野生动物 6 种，分别为苍鹭、白鹭、大白鹭、赤麻鸭、绿头鸭、豆雁，其中迁徙鸟类主要是豆雁。

根据调查走访和查阅资料，豆雁为冬候鸟，主要繁殖地分布于中国长江中下

游和东南沿海，评价区内并无豆雁繁殖场所，只是迁徙途中的停歇点和觅食地，鸟类选择在该区域停留较为随机和短暂。评价区域在运营期湿地面积将逐步扩大，将为迁徙鸟类提供更广阔的停歇和觅食空间，对鸟类迁徙将产生一定的积极影响。

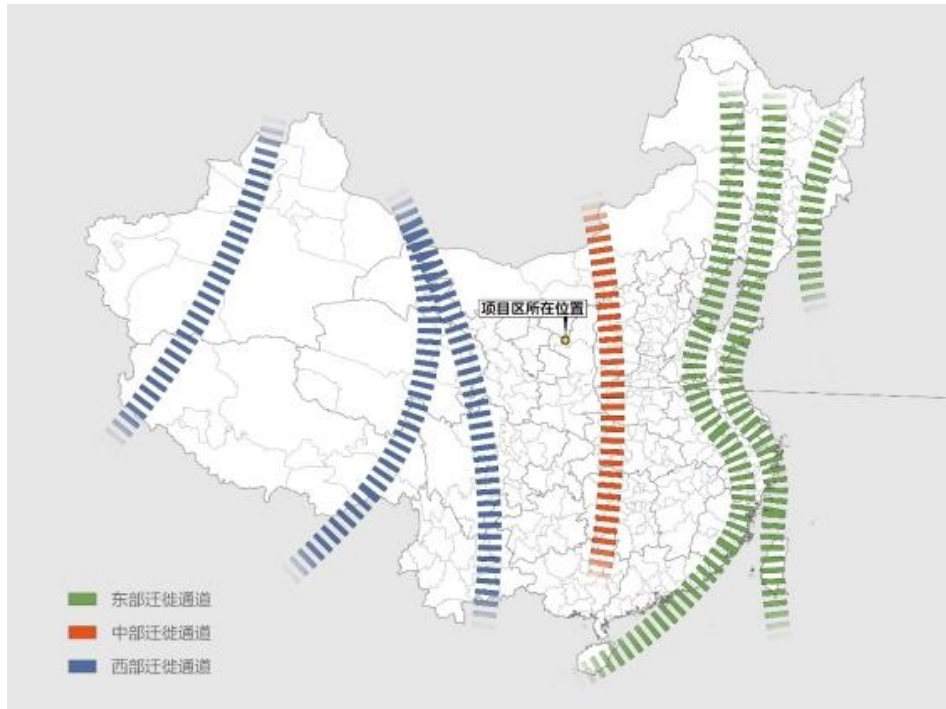


图 6.6-4 我国鸟类迁徙通道分布示意图

### ②对鸟类栖息地影响

根据调查，评价区内分布有金眶鸻、黑翅长脚鹬、燕鸻、红脚鹬等典型浅水涉禽水鸟，此类水鸟仅分布在浅水区与滩涂地。工程区鸟类栖息地主要依托本工程坝址下游的新桥水库库区水面及其芦苇等湿地草丛。工程施工活动会对喜在水域附近活动的涉禽产生惊扰影响，主要是施工期间的噪声驱赶作用，但鸟类迁徙能力强可以找到相似生境生活。加之上述鸟类在主要栖息地是在距离本工程坝址下游 2~12km 范围的新桥库区水面及其湿地草丛，不会对涉禽的种群数量和结构造成明显影响。

蒋家窑则水库投入运营后，坝址上游湿地面积逐年稳步提升，滩涂将持续增大，又因水库在非汛期长期保持低水位运行，有助于鱼类数量、水生植物面积增加，这种环境演变趋势将会为以鸻、鹬类为主的涉禽水鸟提供更广阔且更稳定的觅食场所，对增加与扩大湿地水鸟种群分布数量与范围产生积极影响。

工程区河段水面和湿地面积增加为鸟类栖息觅食创造有利条件，同时将形成新的浅滩湿地，可作为涉禽新的栖息环境。

### ③小结

总体来讲，工程建设运行可促进湿地生态系统结构的多层次化和复杂化，有

利于生态系统的正向演替，对鸟类产生有利影响。

#### **6.6.4.4 对榆林市无定河重要湿地影响小结**

综上所述，工程建成后运行期间评价区湿地面积总体上是增加的，工程没有取水、供水功能，仅在汛期防洪拦沙、蓄积洪水，对下游水文情势影响有一定的改善作用，工程施工结束后，将使适宜两栖类、爬行类、鸟类的生境增多，为其提供良好的觅食及栖息地，总体而言，工程建成后将对无定河重要湿地生态系统和生物多样性起到有利影响。

工程临时占用湿地主要是北部围堰，根据工程施工组织安排，从第一年 10 月开始修筑，到第三年 6 月拆除，临时占用湿地时间为 20 个月，未超过两年。工程不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。临时占用湿地期满后一年内，用地单位建设单位应当恢复湿地面积和生态条件。

### **6.7 土壤环境影响分析评价**

#### **6.7.1 施工期影响**

工程施工期对土壤的影响主要是施工占压扰动原土壤层造成土壤压实和对土壤表层的剥离，导致土壤结构、密实度等物理性质改变，如表层板结等。由于挖方取土、填方堆放、土层扰乱以及对土壤肥力和性质的破坏，使占地区土壤原有的植物生长能力急剧降低。根据建设项目的工程内容，工程对土壤的影响，主要表现为对土壤性质、土壤肥力的影响和土壤污染三个方面：

##### **6.7.1.1 对土壤性质的影响分析**

施工过程中，施工场地布置与“三通一平”、枢纽区坝基开挖、坝体填筑料取土场开采作业及运输、施工机械设备碾压等扰动原状土壤层，导致土壤结构、密实度等物理性质改变。土石方开挖及堆放回填、机械设备碾压等活动将对土壤理化性质产生影响。

##### **1) 混合土壤层次，改变土体构型**

自然土壤在形成过程中由于物质和能量长期垂直分异的结果，形成质地、结构、性质和厚度差异明显的土壤剖面构型。工程土石方的开挖与回填，使原土壤层次混合，原土体构型破坏。土体构型被破坏，将明显的改变土体中物质和能量的转移和传递规律，使表层通气透水性变差，亚表层保水、保肥性能降低，从而造成对植物的生长、发育及其产量影响。

##### **② 影响土壤紧实度**

自然土壤在自重作用下，形成上松下紧的土壤紧实度垂直差异。施工过程中

的机械碾压，将大大改变土壤的紧实程度，与原有的上松下紧结构相比，极不利于土壤的通气、透水作用，影响作物生长。

#### 6.7.1.2 对土壤肥力的影响分析

施工期土石方的开挖与回填，机械碾压、施工道路、场地平整等，将扰动甚至打乱原土体构型，改变土壤紧实度、空隙性、适耕性、团粒结构含量等，使原土壤中的有机质、氮、磷、钾等养分含量、水分含量及肥力状况受到较大的影响，进而影响植被正常生长。

#### 6.7.1.3 对土壤的污染影响分析

本工程建设对土壤可能造成影响污染源之一是施工垃圾、生活垃圾和废（污）水、施工油料堆放场（油库）。油料堆放场工作流程是：大型机械施工过程中所需的燃油由专门的加油车运至施工区集中油料库，储油设备为 10m<sup>3</sup> 油罐。在卸油、储油、加油各环节均有可能洒落燃油，洒落后的落地油渗入地表污染土壤。要求油库堆放处地面防渗并针对落地油已采取相应措施，以防治对土壤污染。

工程施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾和废（污）水，包括泥浆、废弃建筑材料等废物，如不收集处理残留于土壤中，这些在土壤中难以生物降解的固体废物，影响土壤耕作和作物生长。因此，施工时必须对固体废物实施严格的管理措施，进行统一回收和专门处理，不得随意抛撒。

根据分析，建设阶段对土壤的填挖均集中于施工生产生活区场地、枢纽区、施工道路范围内，对场地外部影响较小。施工结束后，对裸露地表采取疏松复垦、表土回填、恢复植被等，将工程占地的不利影响减少到最低，在此基础上可以使扰动土壤逐步恢复。工程施工期不会对土壤层产生明显影响。

### 6.7.2 运行期影响

本次采用 HJ964-2018 中推荐的综合评分预测方法和类比法对土壤环境影响进行预测评价。

#### 1、土壤盐化综合评分法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 F 土壤盐化综合评分预测方法对土壤环境影响进行预测，公式如下：

$$Sa = \sum_{i=1}^n Wx_i \times Ix_i$$

式中：n——影响因素指标数目；

Ix<sub>i</sub>——影响因素 i 指标评分；

Wx<sub>i</sub>——影响因素 i 指标权重。

按照表 6.7-1 选取各项影响因素的分值与权重，对照表 6.7-2 得出土壤盐化综合评分预测结果，结果见表 6.7-3。

土壤盐化影响因素赋值表

表 6.7-1

影响因素	分值				权重
	0 分	2 分	4 分	6 分	
地下水位埋深 (GWD) /m	$GWD \geq 2.5$	$1.5 \leq GWD < 2.5$	$1.0 \leq GWD < 1.5$	$GWD < 1.0$	0.35
干燥度 (蒸降比值) EPR	$EPR < 1.2$	$1.2 \leq EPR < 2.5$	$2.5 \leq GWD < 6$	$GWD \geq 6$	0.25
土壤本底含盐量 (SSC) (g/kg)	$SSC < 1$	$1 \leq SSC < 2$	$2 \leq SSC < 4$	$SSC \geq 4$	0.15
地下水溶解性总固体 (TDS) /(g/L)	$TDS < 1$	$1 \leq TDS < 2$	$2 \leq TDS < 5$	$TDS \geq 5$	0.15
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤、粉土、砂粉土	0.10

土壤盐化预测表

表 6.7-2

土壤盐化综合评分值 (Sa)	$Sa < 1$	$1 \leq Sa < 2$	$2 \leq Sa < 3$	$3 \leq Sa < 4.5$	$Sa \geq 4.5$
土壤盐化综合评分预测结果	未盐化	轻度盐化	中度盐化	重度盐化	极重度盐化

本工程土壤盐化预测表

表 6.7-3

	地下水位埋深 (GWD) /m	干燥度 (蒸降比值) EPR	土壤本底含盐量 (SSC) (g/kg)	地下水溶解性总固体 (TDS) /(g/L)	土壤质地
本项目数值		2.79	0.007	0.5	砂壤
本项目打分	0	4.1	0	0	6
权重	0.35	0.25	0.15	0.15	0.1
评分	0	1.025	0	0	0.6
Sa	1.625, 轻度盐化				

根据工程土壤盐化预测表，项目区土壤盐化综合评分为 1.625，为轻度盐化。

## 2、类比法判断对土壤环境的影响

根据蒋家窑则水库地质勘察报告，类比同类工程经验，河床粉土的毛管水上升高度  $H_k$  为 1.5m，安全超高值  $\Delta H$  为 0.5m，因此浸没地下水埋深临界值  $H_{cr}$  为 2.0m。所以在达到兴利水位后，土壤次生盐渍化高程边界为  $1405.6m + 2.0m = 1407.6m$ 。

因此，本工程运行期库区次生土壤盐渍化范围大致为当年蓄洪拦沙、下泄清水运行的水位变化幅度范围，随着库区淤积面抬高会逐步淹没原先形成盐渍化的

土壤区域，而产生新的次生盐渍化区域。最终于兴利水位 1405.6m 后，库周土壤产生次生盐渍化范围大约为库区回水区以上 1405.6m~1407.6m 的区域而趋于稳定。

## 6.8 水库淹没与移民安置环境的影响评价

### 6.8.1 库区淤积和淹没占地影响分析

蒋家窑则水库淹没将形成水面，淹没占地为永久性占地，面积逐年增加。根据调查到的淹没指标统计结果，50年后水库淤积和淹没总面积 1346.96hm<sup>2</sup>，其中水域面积 734.85hm<sup>2</sup>，所占总面积百分比为 54.56%，陆域面积 612.11hm<sup>2</sup>，所占总面积百分比为 45.44%。详见表 6.8-1。

蒋家窑则水库区淤积和淹没土地类型统计表

表 6.8-1

序号	项目	水库淹没区 (hm <sup>2</sup> )				比例
	市	总计	榆林市		延安市	
	县		靖边县	定边县	吴起县	
	乡镇		2	2	2	
	行政村		5	6	8	
一	<b>陆地面积</b>	612.1	105.04	83.7	423.36	45.44%
1	耕地	289.21	10.17	4.33	274.71	21.47%
2	园地	4.02	0	0	4.02	0.30%
3	林地	175.18	69.26	19.34	86.58	13.01%
4	草地	134.76	24.91	57.58	52.27	10.00%
5	住宅用地	0.1	0	0	0.1	0.01%
6	交通运输用地	8.58	0.7	2.45	5.43	0.64%
7	其他用地	0.25	0	0	0.25	0.02%
二	<b>河道水域面积</b>	734.85	238.43	262.06	234.36	54.56%
三	<b>合计</b>	<b>1346.96</b>	<b>343.47</b>	<b>345.76</b>	<b>657.72</b>	100.00%

从水库淹没土地类型来看，蒋家窑则库区范围淹没河道水域面积 734.85hm<sup>2</sup>，占到永久占地的 54.56%；林地（主要是灌木林地和其他林地）面积 175.18hm<sup>2</sup>，占到永久占地的 13.01%；草地面积 134.76hm<sup>2</sup>，占到永久占地的 10.00%。；耕地面积 289.21hm<sup>2</sup>，占到永久占地的 21.47%。因此，水库淹没占地以河道水域为主，其次为耕地和园地、林地、草地。其影响表现为淹没范围内土地性质的改变，原水域范围扩大，原农田生态系统、林草地生态系统改变为水生生态系统。

本工程占用的耕地，将按照占补平衡的原则，由建设单位缴纳土地补偿费，由靖边县、定边县、吴起县三地土地管理部门根据土地利用总体规划进行调整（实



施土地整理复垦) 补充相应的面积。从耕地质量来看, 淹没的耕地均位于河道, 现状盐碱化较重, 导致农业种植产出较低。因而水库淹没耕地不会对当地村民农业收入造成太大影响。对该区土地利用结构影响不大。

从淹没植被的影响来看, 蒋家窑则库区淹没乔木林地 7.05hm<sup>2</sup>、灌木林地 137.73hm<sup>2</sup>、其他林地 30.4hm<sup>2</sup>。主要树种侧柏、油松、刺槐等, 灌木有狼牙刺、沙棘、柠条、沙柳、杠柳、荆条、枸杞类等常见树种为主。但由于淹没的植被位于河岸低处地带, 呈线性分布, 不是集中成片式受损。水库淹没的林地将分别由靖边县、定边县、吴起县三地林业部门部门通过林地进行补偿, 所需资金已经列入工程占用林地恢复补偿专款。按照林业有关规定要重新安排造林地块, 实施人工造林措施补偿后, 对当地林业的影响较小。因此, 对林地、耕地利用和产业结构影响较小。

综合上述分析, 库区淹没对环境不会产生较大不利影响。

## 6.8.2 水位变化对库周环境地质影响

### 6.8.2.1 库岸稳定

运行期间库区蓄水后, 在库水浸泡和消落相间的作用下, 库区分布的第四系地层近库岸坡受冲刷有可能诱发一些小规模塌岸和滑坡。

#### 1) 水库塌岸

蒋家窑则水库库区部分为原新桥水库库区, 两岸经过四十多年的运行, 现已稳定。通过调查新桥水库库区两岸水上和水下天然休止角, 选用水下天然休止角 19°, 水上天然休止角 50°进行图解分析。根据库区塌岸图预测塌岸宽度范围如表 6.8-2。

预测塌岸宽度范围表

表 6.8-2

断面位置	代表长度 (m)	左岸塌岸宽度 (m)	右岸塌岸宽度 (m)	备注
D66-73	2170	0	0	营盘山 (干流)
D62-66	899	5	13	
D57-62	1478	11	6	
D46-57	3568	40	35	
D33-46	4704	50	40	
D26-33	2378	35	66	
D13-26	4783	70	60	
D01-13	4133	70	65	

断面位置	代表长度 (m)	左岸塌岸宽度 (m)	右岸塌岸宽度 (m)	备注
BD38-49	3563	0	0	边墙渠
BD29-38	3905	27	13	
BD18-29	3384	46	60	
BD01-18	5169	75	65	
ZWD38-48	3305	0	0	周湾
ZWD29-38	3111	50	18	
ZWD23-29	1865	40	8	
ZWD16-23	2344	60	45	
ZWD12-16	1464	48	70	
ZWD01-12	3174	66	65	
YFD2	1946	4.51	0	杨伏井
LZD3	1970	12.4	13.3	老庄沟
LZD5	2506	0	0	
GDP1	1802	0	0	高沟畔
WHD1	1322	0	0	王河咀沟

由表 6.8-2 可以看出，水库蓄水至兴利水位 1405.60m 高程时，主河道红柳河距坝址 24.1km 范围内，左岸塌岸宽度为 5~70m，右岸塌岸宽度为 6~65m。支沟边墙渠沟口以上 12.5km，左岸塌岸宽度范围为 27~75m，右岸塌岸宽度范围为 13.0~65.0m。支沟周湾沟口以上 12km，左岸塌岸宽度范围为 40~66m，右岸塌岸宽度范围为 8.0~70.0m。老庄沟沟口以上 2.0km，左岸塌岸宽度范围为 12.4m，右岸塌岸宽度范围为 13.3m。杨伏井、高沟畔、王河咀沟不存在塌岸。

考虑到水库水位及淤积面逐年上升，且水位较浅，水库塌岸每年均会发生，因此拟采用坡度变化不大、具有代表性的剖面，用其蓄水位上升中期（第 25 年）塌岸方量作为平均塌岸量，乘以水库运行年限 50 年，确定最终塌岸方量 2688 万 m<sup>3</sup>。

总体而言，该水库塌岸方量较大，塌岸宽度局部较宽，且塌岸主要集中在近坝区的两岸陡坡段，但考虑到水库每年的蓄水时间仅 1 个月左右，水深仅 1.6-5.6m，平均每年的塌岸量不大，不会产生大体积的速滑，且工程部分位于原新桥水库库区内，两岸经过四十多年的运行，已处于稳定状态，因此工程建设引起的塌岸对两岸生态环境影响较小。

## 2) 滑坡

库区共发育滑坡 10 处，滑坡体特征如表 6.8-3。库岸滑坡目前处于稳定状态，水库建成蓄水后随着库水位的不断抬高，其稳定性将发生变化。

库区滑坡特征统计表

表 6.8-3

滑坡编号	分布高程 m	长 m	宽 m	厚度 m	方量 万 m <sup>3</sup>	位置	滑坡特征	稳定性初判	
								天然状态	蓄水后
1	1380 ~ 1425	120	78	2 ~ 7	1.75	上坝址上游右岸支流,距坝址 1.3km 左右	小型滑坡,滑坡体坡度较缓,坡面较平整,滑坡壁较高,浅表层滑坡,前缘斜坡较缓。	稳定	基本稳定
2	1384 ~ 1477	480	160	9 ~ 28	95.1	上坝址上游右岸支流,距坝址 1.8km 左右	中型滑坡,滑坡体坡度较缓,坡面冲沟发育,滑坡壁较高,滑坡厚度较大,前缘斜坡较缓。	基本稳定	稳定性差
3	1391 ~ 1464	490	245	7 ~ 60	182.5	上坝址上游右岸支流,距坝址 5.0km 左右	中型滑坡,滑坡体坡度较缓,坡面冲沟发育,滑坡壁较高,滑坡厚度较大,前缘斜坡较缓。滑坡后缘及坡顶见多条拉张裂隙,推测滑坡面较陡。	稳定	稳定
4	1391 ~ 1473	635	167	10 ~ 70	306.0	上坝址上游右岸支流,距坝址 5.9km 左右	中型滑坡,滑坡后缘至庙石公路边缘,与涧地呈陡坎接触,陡坎高度约 0.8~1.3m。中部裂隙也呈陡坎接触,沿裂隙发育串珠状落水洞,推测滑坡面较陡。	稳定	基本稳定
5	1394 ~ 1454	209	103	3 ~ 8	4.9	上坝址上游右岸支流,距坝址 5.8km 左右	小型滑坡,滑坡体坡度较陡,坡面较平整,滑坡壁较高,浅表层滑坡。	基本稳定	稳定性差
6	1393 ~ 1459	186	98	3 ~ 8	5.2	上坝址上游右岸支流,距坝址 5.9km 左右	小型滑坡,滑坡体坡度较陡,坡面较平整,滑坡壁较高,浅表层滑坡。	基本稳定	稳定性差
7	1398 ~ 1446	197	63	2 ~ 7.5	4.0	红柳河,距上坝址 10.5km 左右	小型滑坡,滑坡体坡度较缓,坡面较平整,浅表层滑坡。	基本稳定	稳定性差
8	1397 ~ 1451	223	80	3 ~ 8.5	5.7	红柳河,距上坝址 17.5km 左右	小型滑坡,滑坡体坡度较缓,坡面较平整,浅表层滑坡。	基本稳定	稳定性差
9	1414 ~ 1465	172	52	2 ~ 6.8	3.39	下坝址上游右岸边坡,距下坝址 0.6km 左右	小型滑坡,滑坡体坡度较陡,坡面较平整,浅表层滑坡。	基本稳定	稳定性差
10	1391 ~ 1403	128	20	1 ~ 3.3	0.36	下坝址右坝肩	小型滑坡,滑坡体坡度较缓,坡面较平整,浅表层滑坡。	稳定	淹没

在正常条件下,滑坡的破坏方式和一般黄土库岸基本相同,以渐式剥落崩塌

为主，非正常蓄水时，库水位抬升较快，达到正常蓄水位，滑坡有发生速滑的可能。蒋家窑则水库的正常蓄水位呈逐年递增的方式抬高，上升速度较缓，库水位随淤积面抬升而升高，滑坡体下滑空间相对变小，1#、3#、4#、9#滑坡整体复活可能性不大，5#、6#、7#为小型滑坡，距坝址较远，对水库运行安全无大的影响。

水库建成蓄水、土体饱和后，2#、8#滑坡的稳定性将受到影响，处于临界状态，10#滑坡体将被淹没，8#滑坡属浅表层滑坡，滑坡方量5.7万m<sup>3</sup>，距上坝址17.5km，对水库运行安全无大的影响。2#滑坡方量95.1万m<sup>3</sup>，为一中型滑坡，距上坝址1.8km，滑坡失稳后对大坝安全有一定的影响，建议加强植被绿化，坡面增加集水明渠，同时应在蓄水后做好监测工作。10#滑坡位于下坝址右坝肩，分布范围小、厚度薄，滑坡方量小，属浅表层滑坡，建议施工时清除。

#### 6.8.2.2 诱发地震影响

《陕西省榆林市靖边县蒋家窑则水库工程地质勘察报告（可行性研究阶段）》分析结果，工程区位于祁吕贺山字型构造之伊陕盾地的东南部及新华夏系三级沉降带—陕甘宁盆地的复合部位，区内构造简单，断裂很少；库盆由第四系地层组成，水库规模小，对区域构造应力基本无改变，综合分析认为水库工程不具备产生水库诱发地震的基本条件，无水库诱发地震的可能性。

#### 6.8.3 淹没专项设施环境影响

蒋家窑则水库工程淹没涉及的专业项目类型多、影响范围广，包括库周交通、输电线路、通信线路、输油气管道、文物古迹保护等方面。工程影响各等级公路3421m，其中四级公路1741m，三级公路1680m；影响通讯线路65.8km；涉及电力设施10kV线路1754m；涉及输油、气管道20.23km。淹没的道路桥梁、输电线路、通讯线路、输油气管道均应进行复(改)建。这些专业项目复建过程中，将产生污废水、噪声、扬尘、固废等污染，并不可避免地扰动地表，对周边生态环境产生一定影响。

##### (1) 生态影响

专业项目复建工程施工期建设将永久占用林地和耕地等，对生态系统植被占用影响为不可逆影响。临时占用耕地和林地，后期迹地恢复，在施工结束后按地表类型尽量还原为原有的植被及用地类型。但由于受影响植物种类均为区域广泛分布类型，工程建设不会对植物物种产生大的影响。

项目区经常出没的陆生动物主要为小型兽类和鼠类，施工期工程永久和临时占地将缩小区域野生动物栖息空间，切断了部分陆生动物的活动范围，加之施工

噪声对动物的惊扰和驱赶作用，使得该区域动物的栖息适宜度降低。当临时征地区的植被恢复后，部分动物有可能回到原来的活动领域。

## **(2) 水环境影响**

施工期对地表水环境的影响主要来自混凝土拌合养护废水和生活污水。项目区河流属Ⅱ类水域，施工生产废水和生活污水不得排入库区及红柳河，通过生化处理达标后用于周边林地灌溉，可减免对水环境的影响。

公路投入营运后，在降雨过程中，路面上形成的地表径流大都以分散的形式分别进入两侧的土壤环境，只有少量的径流能够直接进入河流中，这种由于路面雨水引起的河水中污染物浓度增加值非常小，一般情况不会对沿线河流水质产生影响。

## **(3) 环境空气的影响**

专业项目复建施工对环境的影响主要为施工扬尘、以及交通复建工程施工场地沥青混凝土热拌产生的沥青烟。其中，在道路施工过程中，混合土工序阶段，灰土拌和、混凝土拌和等是扬尘的主要来源；道路的铺设过程中，煤沥青的熬制、搅拌是沥青烟产生的主要来源。上述污染源均会影响施工现场及周围的空气质量。但影响时间较短，施工结束影响即可消除。

## **(4) 声环境影响**

由于专业项目复建工程多为线性工程，分段施工，各段施工期较短，施工期噪声影响有限，且会随着施工结束而消失；运行期随着交通复建工程交通量的增加，车辆噪声会对道路沿线村落居民产生影响，应采取隔声门窗等措施对距离道路较近的居民点进行保护。

根据《水利建设项目(引调水工程)环境影响评价文件审批原则》（试行）“第十一条：针对城（集）镇迁建及配套的环保基础设施建设、重要交通和水利工程改复建、污染型企业迁建等重大移民安置专项工程，应单独开展环境影响评价要求”。对于本次蒋家窑则水库工程淹没占地涉及的交通复建道路、输油气管道改线迁建、通讯线路等移民安置专项工程，其在复建、改线过程中的造成的环境影响应单独开展环境影响评价。

### **6.8.4 移民安置社会影响**

蒋家窑则水库规划水平年生产安置人口为 804 人，涉及搬迁安置人口 1 户 3 人。涉及搬迁安置的 1 户 3 人已在镇上自购住宅，征求移民意愿后，生产安置和搬迁安置均采用货币化补偿的方式。

蒋家窑则水库建成后，还将对枢纽工程建设区涉及的农村移民进行后期扶持。后期扶植的近期目标是解决建设征地区和移民安置区基础设施薄弱的突出问题；远期目标是加强工程区和移民安置区基础设施和生态环境建设，改善移民生产生活条件，促进经济发展、增加移民收入，使移民生活水平不断提高，逐步达到当地农村平均水平的。

通过征求移民意愿、货币化补偿、后期扶植等移民安置措施后，移民安置产生的社会不利影响较小，工程移民安置有利于促进农村基础设施和生态环境建设，改善当地人民生活条件、促进经济发展，带来良好的社会影响。

### 6.9 回水对上游四库的影响

根据地形图量测，杨伏井水库距离蒋家窑则水库距离 28.7km，回水尖灭点 27.6km，回水尖灭点距离上游杨伏井水库还有 1.1km；营盘山水库距离蒋家窑则水库距离 31.4km，蒋家窑则水库在该支流回水尖灭点 30.2km，回水尖灭点距离上游营盘山水库还有 1.6km；周湾水库距离蒋家窑则水库距离 23.5km，回水尖灭点 21.9km，回水尖灭点距离上游周湾水库还有 1.6km；边墙渠水库距离蒋家窑则水库距离 17.8km，蒋家窑则水库在该支流回水尖灭点 16.7km，蒋家窑则水库回水尖灭点距离上游边墙渠水库还有 1.1km，所以修建蒋家窑则水库均不影响上游四座水库的正常运用。蒋家窑则水库回水对上游四库的影响见表 4.7-9。

蒋家窑则水库与上游四库的距离、尖灭点距各库的距离详见表 6.9-1、图 6.9-1。

#### 蒋家窑则水库回水对上游四库的影响

表 6.9-1

水库名称	蒋家窑则距各水库距离 (km)	蒋家窑则回水尖灭距离 (km)	尖灭点距各库的距离 (km)
杨伏井	28.7	27.6	1.1
营盘山	31.4	29.5	1.9
周湾	23.5	21.4	2.1
边墙渠	17.8	16.4	1.4

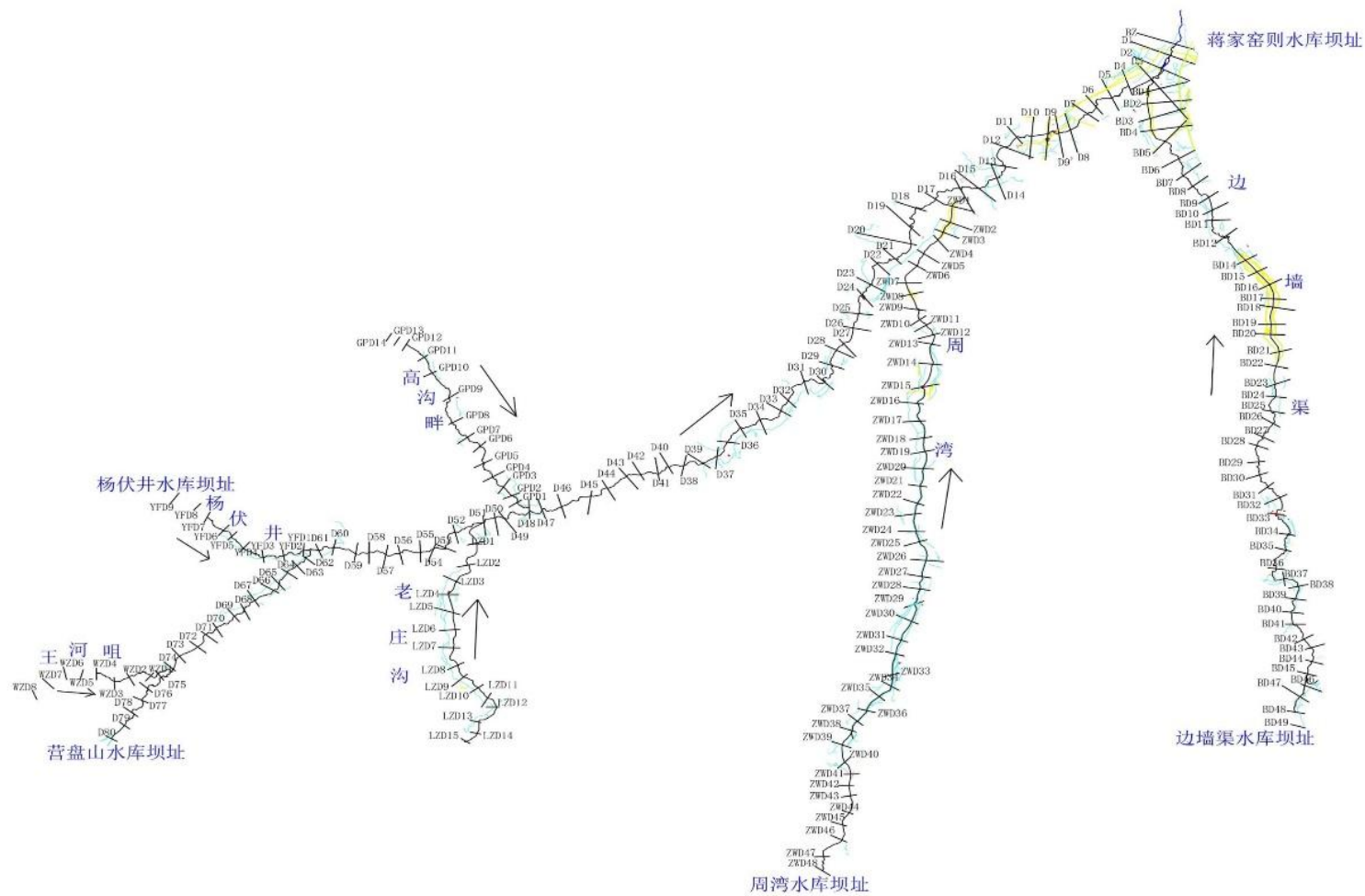


图 6.9-1 蒋家窑则水库库区淤积及回水计算横断面位置示意图

### 6.10 对下游新桥水库的影响

蒋家窑则水库与新桥水库防洪联合调度的首要任务是确保水库大坝安全，由于蒋家窑则在新桥水库上游，坝址以上流域面积 836km<sup>2</sup>，蒋家窑则集雨面积大，滞洪拦沙库容较大，因此在流域防洪联合调度时，蒋家窑则水库尽可能将洪水和泥沙滞留库内，在不影响新桥水库大坝安全的情况下，蒋家窑则和雷河咀两座水库下泄流量+两库区间流量不大于新桥的最大下泄能力 275m<sup>3</sup>/s。

洪水调度时，根据蒋家窑则和新桥水库之间的不同位置及库容大小的差别与时间分配进行统一协调、统一指挥，新桥水库仅需要承担蒋家窑则与雷河咀区间 86km<sup>2</sup> 的洪水安全。

通过采取上游蒋家窑则水库蓄洪滞洪、削峰错峰等措施，减小进入新桥水库的最大下泄流量，将保证下游新桥水库的防洪安全。

### 6.11 工程占用永久基本农田的影响分析

工程涉及占用的永久基本农田分布比较零散，库区、库尾、原施工生产生活区、原取土场均有占用，涉及榆林市靖边县、延安市吴起县，原占用面积约 21.05hm<sup>2</sup>（其中靖边县 18.09hm<sup>2</sup>，吴起县 2.96hm<sup>2</sup>）。经与主体施工专业沟通，将临时占地中的施工生产生活区、取土场区调整范围，已避开基本农田占用，但库区淹没仍无法避免占用，将临时占地占用基本农田调整后，工程运行 50 年水位线仍涉及占用永久基本农田 19.92hm<sup>2</sup>（其中靖边县 16.96hm<sup>2</sup>，吴起县 2.96hm<sup>2</sup>）。

根据水库运行过程分析，水库运行 10 年时，淤积高程为 1389m，水位高程为 1390.6m，水库运行 30 年时，淤积高程为 1395m，水位高程为 1397.65m，根据 10 年、30 年、50 年水库水位与项目区基本农田分布图叠加分析，水库运行 10 年、30 年、50 年时，占用永久基本农田情况如下表 6.11-1、图 6.11-1 所示。

#### 蒋家窑则水库运行过程对永久基本农田的影响

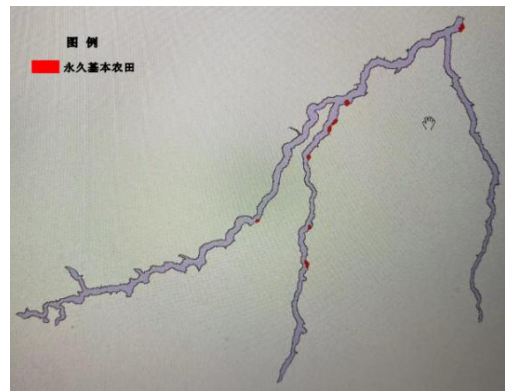
表 6.11-1

项 目	单 位	榆 林 市	延 安 市	合 计
		靖 边 县	吴 起 县	
工程运行 10 年占用永久基本农田	hm <sup>2</sup>	3.74	0.37	4.11
工程运行 30 年占用永久基本农田	hm <sup>2</sup>	4.35	0.41	4.76
工程运行 50 年占用永久基本农田	hm <sup>2</sup>	16.96	2.96	19.92





工程运行 10 年占用永久基本农田分布图



工程运行 30 年占用永久基本农田分布图

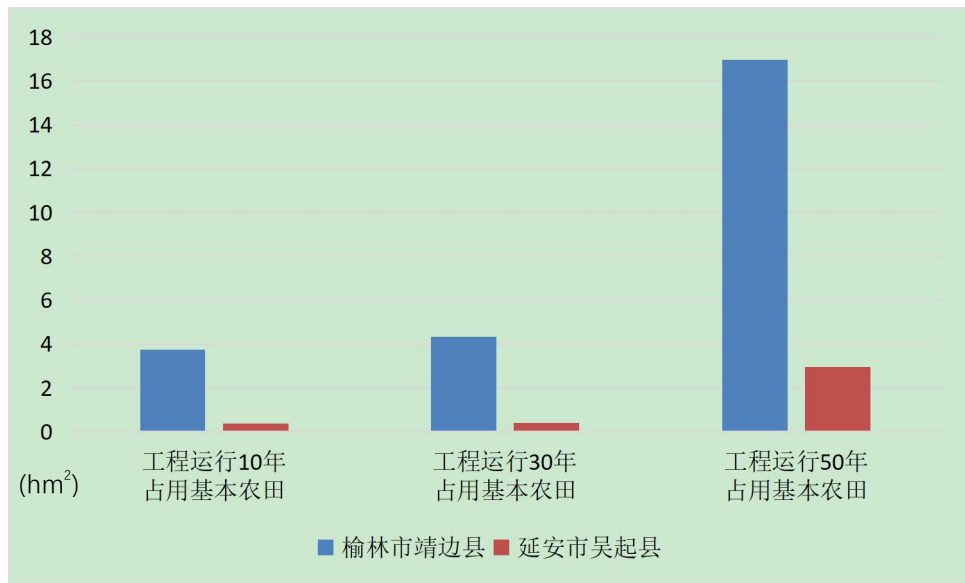


图 6.11-1 工程运行期间占用基本农田情况图

由上表和图可以看出，蒋家窑则水库工程运行期 50 年共占用永久基本农田 19.92hm<sup>2</sup>，涉及榆林市靖边县、延安市吴起县，其中占用靖边县面积 16.96hm<sup>2</sup>、吴起县面积 2.96hm<sup>2</sup>。工程运行 10 年后占用永久基本农田 4.11hm<sup>2</sup>，只占工程运行期 50 年占用总面积的 20.63%，工程运行 30 年后占用永久基本农田 4.76hm<sup>2</sup>，只占工程运行期 50 年占用总面积的 23.90%，由此可见工程淹没占用永久基本农田大都在工程正常运行 30 年后。工程占压永久基本农田将导致当地基本农田面积减少。

工程占压永久基本农田，需按照《基本农田保护条例》、《陕西省实施〈基本农田保护条例〉细则》，严格执行相关规定：经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用

基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

建设单位已正在编制基本农田划补方案，按要求进行补划后，将减少对当地基本农田的影响。

## 6.12 工程对国家公益林的影响分析

### 1、国家一级公益林

根据 10 年、30 年、50 年水库水位与项目区公益林分布图叠加分析，水库运行 10 年、30 年均不涉及国家一级公益林。工程淤积 50 年后，可能涉及榆林市定边县国家一级公益林，面积约 200m<sup>2</sup>，位于工程坝址上游水库库尾处（即 D75 断面处，距离坝址约 29km）右岸。该区域位于主体工程采取工程措施预防水库浸没的范围内，主体已设计采取工程挡护措施对该处浸没进行防治，在采取该防治措施后，不涉及对该处公益林占用。

主体设计防护措施的可行性分析：防护工程采用铅丝石笼挡墙堆砌防护，堤顶高 1407.1m，高于工程运行 50 年后的正常蓄水位（1405.6m）1.5m，堤顶采用 30cm 厚干砌石封闭，挡土墙背设置一层透水土工布，防止淤堵。本次环评认为：主体实施工程防护措施以后，工程运行 50 年后至正常蓄水位时，不涉及对该处公益林占用。

### 2、国家二级公益林

工程正常蓄水位淹没范围内涉及占用靖边县国家二级公益林（0.11km<sup>2</sup>），定边县国家二级公益林、吴起县国家二级公益林（0.206 km<sup>2</sup>），根据《国家级公益林管理办法》“集体和个人所有的二级国家级公益林，可以按照规定调出”以及《建设项目使用林地审核审批管理实施细则》第五条第二款即“国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公益事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地”等规定，本项目属于陕西省人民政府有关部门批准的水利基础设施建设项目，应严格按照《建设项目使用林地审核审批管理实施细则》的有关规定办理使用林地手续，并采取相应的占补平衡措施。

## 6.13 工程对吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线的影响分析

工程淹没区涉及西省吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，涉及占用面积 2.75hm<sup>2</sup>。

蒋家窑则水库工程实施目的就是为了防洪拦沙、将泥沙就地拦截在千沟万壑中，减少黄河中游泥沙尤其是粗泥沙进入黄河河道，具有一定的水土保持、生态

治理功能，故工程区本身位于陕北榆林、延安水土流失脆弱区，工程的实施目的与吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线的水土流失防控目标一致，工程实施后，将更有利于水土流失治理等生态效益的发挥、更有利于水土流失防控生态保护红线保护功能的实现。

蒋家窑则水库工程为防洪项目，工程不具备供水功能，不属于开发性、生产性建设活动。根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发【2022】142号）、《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（陕自然资规【2023】2号），工程属于生态保护红线内允许进行的对生态功能不造成破坏的有限人为活动，对该生态保护红线造成的影响主要是水位上升、泥沙淤积。

#### 6.14 人群健康影响分析

对人群健康的影响主要表现在工程施工期对施工人员的影响。榆林市的传染病主要有：肺结核、麻风病、麻疹、猩红热、伤寒、流行性乙型脑炎等。近年来，榆林市对所辖区全县实行计划免疫和加强对流行病、传染病的防治，各种传染病的发病率和死亡率都明显降低。

评价区无定河沿岸传染病发病地域特点是城镇高于农村，发病时间呈明显季节性，每年4~10月份为全年发病高峰期，8月份达最高；一般夏秋季多痢疾，冬春季多流脑；按人群特征来说，主要为农民、学生和散居儿童。

由于本工程施工人数相对集中，工区生活条件相对简陋，卫生防疫条件相对较差，工地容易发生环境污染而引发传染性疾病的流行。因此，施工期应合理布置各生产生活区，只要按照国家食品卫生法、传染病防治法以及有关标准，搞好环境卫生，定期灭鼠灭蚊，加强对工区消毒及人员健康检查，就能防止各类传染病的发生和蔓延，减小对施工人员人群健康影响很小。

## 7 环境保护措施

根据工程特点、评价区环境状况、环境影响评价结果，针对工程施工期、运行期可能对环境造成的影响，包括水环境、环境空气、声环境、生态环境等方面，分别采取切实有效的措施，对项目区域环境进行保护，最大限度地减少工程建设对环境造成的不利影响。

### 7.1 措施设计原则

(1) 法制性原则：措施设计遵循国家有关环境保护的法律法规及水土保持要求，各项环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；

(2) 科学性、针对性原则：结合工程可能出现的环境问题，有针对性地制定各项环境保护措施；

(3) 全局性、协调性原则：各项措施与互相促进，并与无定河流域规划、规划环评要求相协调；

(4) 经济性、有效性原则：遵循环境保护措施投资省、效益好、可操作性强、符合项目区及工程实际情况；

(5) 适地适时性原则：环境保护措施应遵循因地制宜、因时而异、永久措施与临时措施相结合，措施实施要与工程设计及工程建设、安全运行密切结合。

### 7.2 措施设计总体目标

(1) 以保护无定河流域生态环境和黄河流域生态环境保护和高质量发展为基本目标；

(2) 环境保护措施规划目标符合无定河流域生态环境规划目标，并且与陕西主体功能区规划、陕西省生态功能区划、无定河重要湿地的保护目标一致；

(3) 环境保护措施规划目标与榆林市生态环境规划目标一致。

### 7.3 施工期环境保护措施

#### 7.3.1 地表水环境保护措施

##### 7.3.1.1 混凝土拌合冲洗及养护废水

施工砼拌和系统废水为碱性废水，产生强度  $2.0\text{m}^3/\text{d}$ ，pH 值在 9~12 之间，废水悬浮物浓度约为 2000~5000mg/L，废水具有悬浮物浓度高，间歇集中排放的特点。

针对混凝土拌和系统废水量少，废水排放不连续，悬浮物浓度和 pH 值高的特点，采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的砂粒。设计在施工区砼拌和系统区

修建截流沟，在地势较低处修建废水沉淀池，将每天冲洗拌和废水排入池内，静置沉淀后回用，沉淀时间应在 6h 以上，并添加一些药剂。该处理方法构造简单，造价低，管理方便，仅需定期清池。冲洗废水 pH 值偏高，但因水量小，影响不大，必要时可临时投加中和剂即可。由于混凝土拌和站废水处理构筑物简单，没有机械设备维护问题，在运行过程中主要注意定时清理，管理与维护工作纳入混凝土拌和系统日常运行中，不另设专人。

池的规格按照最大废水量设计为 2m（长）×1m（宽）×1.2m（高），池的出水端设计为活动式，便于清运和调节水位。由于各标段的废水量不同，根据实际需要再调整。废水经过处理后用于右岸的园地和农田的灌溉，混凝土拌和系统废水处理流程见图 7.3-1。

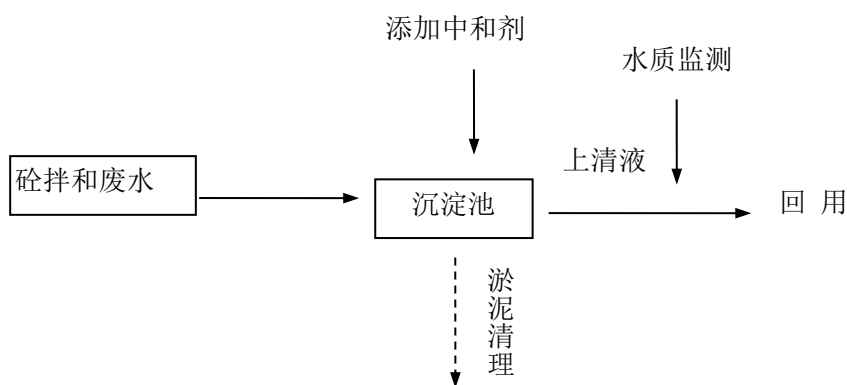


图 7.3-1 混凝土拌和废水处理流程图

废水处置要求：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准的河段，禁止新建排污口。施工期产生的废水须处理后全部综合利用，大部分可回用于混凝土拌和系统，多余可用于施工道路洒水降尘。

### 7.3.1.2 含油废水处理措施

工程大中型机械设备及汽车的维护保养主要依托县城的修理维护保养机构，本工程规划在枢纽施工生产区设一个小型机械修配站，为工程施工期间小型机械设备提供维修功能，在机械修配和汽车的保养修理过程中会有含石油类的污水产生。其产生的含油污水石油类浓度可达 10~30 mg/L。

针对工程含油废水产生量少的特点，可采用处理能力为 2m<sup>3</sup>/h 的成套油水分离器进行处理，其特点是油水分离效果好，油分回收率和去除率高，但设备投资相对较高，维修保养要求高。先将含油废水经絮凝沉淀池去除泥沙后，再让废水经

油水分离器将水、油分离，出水回用于汽车冲洗。处理工艺流程见图 7.3-2。

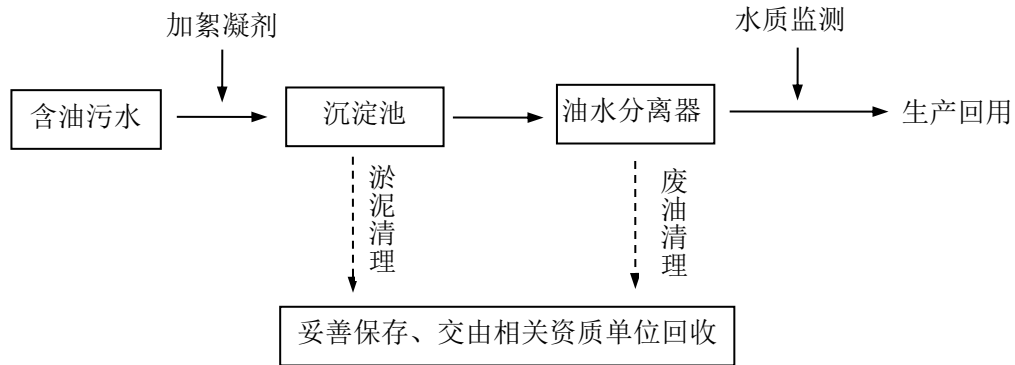


图 7.3-2 机修含油污水处理流程图

含油废水处理过程产生的污泥及油水分离器内的废油，应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中有关规定要求临时贮存，并定期交由具有专业资质的机构专门处置。

### 7.3.1.3 施工人员生活污水

#### （1）废水规模及性质

生活污水来源于施工期施工人员餐浴等生活排污，产生量 11.2~12.8m<sup>3</sup>/d，废水中 COD 浓度一般为 300mg/L，BOD<sub>5</sub> 一般浓度为 200mg/L，SS 浓度为 200mg/L，氨氮浓度为 30mg/L。

#### （2）方案比选

废水处置要求：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准的河段，禁止新建排污口。施工期人员生活废水须处理后全部综合利用。初拟的施工生活污水处理方案主要有以下几种：

方案 1：采用化粪池。

工程施工期生活污水经化粪池初步处理后排放，该方案具有造价低，运行费用低等优点，但污染物的去除率较低，仅适用于污水量小、排放标准要求不高的工程。

方案 2：采用成套生活污水处理设备。

成套生活污水处理设备对生活污水处理效果好、运行稳定，但由于相关设备较多、自动化程度也较高，操作人员需要具有较高的技术水平，并且生活污水处理费用相对较高。

方案 3：一体化地理式生活污水处理设备

该处理方式是目前国内较为成熟、可靠、技术先进的处理工艺。该设备采用

的是接触氧化工艺，可埋入地表以下，地表可作为绿化或广场用地，也可以设置于地面。工程投资省，处理效果较好，占地面积少，运行能耗低，管理维护方便，并可根据施工区地理位置的特殊性合理利用有限场地；根据生活污水污染物组成及浓度，可以增加脱磷、脱氮工艺，保证处理后的水质。

综合考虑生活污水处理设施的建设成本和管理方便性，以及生活污水处理后达到的标准，施工营地生活污水处理采用地埋式一体化生活污水处理设备。

### **(3) 废水综合利用可行性分析**

一体化地埋式生活污水处理设备运行稳定，技术成熟，广泛应用于生活污水处理中，处理出水经过消毒处理后一般可以达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）的道路清扫及城市绿化水质标准，可暂存于清水池，优先用于施工营地、施工场区、道路降尘或绿化用水。

## **7.3.2 地下水环境保护措施**

(1) 针对坝基或导流洞施工开挖造成的地下水位下降，应优化导流和施工工艺，加强堵截防漏措施，并制定地下水涌水预报和应急措施，尽量减少地下水的漏失。在施工期间严禁开采浅层地下水。

(2) 原料产品的储存、运输、污染处理设施等全过程控制各种有害材料、产品泄漏，定期检查污染源项，及时消除污染隐患，杜绝跑冒滴漏现象；发现有污染物泄漏或渗漏，采取清理污染物和修补。

(3) 严格落实施工过程中的废水处理措施，施工期产生的生产废水和生活污水不得随意排放，施工人员产生的固体废物不得随意倾倒和堆置。对废（污）水收集设施、处理设施等周边实施地面硬化防渗措施。避免施工废水影响地下水水质。

## **7.3.3 大气环境保护措施**

### **7.3.3.1 开挖粉尘的削减与控制措施**

(1) 施工工艺措施。在水库枢纽施工期间土石方开挖等施工过程中，施工单位必须选用符合国家标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气符合国家有关标准；提倡湿法作业，降低粉尘量。

(2) 洒水降尘。在枢纽区配备 1 台小型水泵和 1 辆洒水车，利用施工围堰抽排基坑水对枢纽施工作业区产生扬尘、粉尘的区域洒水降尘。整个作业过程保持巡回洒水，以减少和控制扬尘产生量，缩短粉尘污染的影响时段，缩小污染范围。

(3) 推进建筑工地绿色施工。混凝土拌合站及综合加工厂施工严禁敞开式作

业，必须全封闭，并设置围挡，设置围挡高度不低于 2.5m，长度 500m；施工生产生活区实施地面硬化；施工现场的垃圾、渣土、沙石等要及时清运。

(4) 临时堆料防尘。水泥、石灰等易飞散的物料应统一存放，在临时存放时必须采取密闭、遮盖、洒水等抑尘措施，临时堆放采用防尘网遮盖，并在生产生活区堆料场地布置视频监控系统 1 套。对长期堆放的废弃物，应采取覆绿、铺装、硬化、定期喷洒抑尘剂或稳定剂等措施。在大风天气或空气干燥易产生扬尘的天气条件下，有专人负责洒水。禁止露天直接焚烧树叶、垃圾等废弃物。

(5) 大风天气状况下，气象预报风速达到四级以上或者出现重污染天气状况时，应停止土石方、拆除工程及其他可能产生扬尘污染的施工。

(6) 如遇发布雾霾橙色以上等级预警或环境空气质量连续 2 天达到严重污染日标准且无改善趋势，应暂停建筑工地出土、拆迁、倒土等所有土石方作业。

(7) 施工人员防尘。根据施工组织设计，本项目高峰期人数达 800 人。为保护施工人员免受施工扬尘影响，每人配发防尘口罩、眼镜、防尘帽等。

(8) 施工期严格执行《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》的相关要求，达到《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）要求。

### 7.3.3.2 燃油废气削减与控制

施工期交通运输车辆与施工机械多为柴油燃料的大型运输车辆，尾气排放量与污染物含量相对较高。施工单位必须选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气符合国家有关标准。汽油运输车辆尾气排放应达到《汽油车怠速污染物排放标准》（GB14761.5-1993），柴油发电机等非道路机械应满足《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》、《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》（GB 20891 -2014）及修改单相关要求。对于不能达标排放的车辆机械，需安装尾气净化器，保证尾气排放标准，降低废气污染程度。

### 7.3.3.3 交通粉尘削减与控制措施

(1) 路面硬化。对永久路面采用混凝土或水泥硬化，以减轻车辆运输产生的扬尘污染。

(2) 洒水降尘。对施工区及其施工道路，配备 1 辆洒水车洒水降尘。施工期运输建筑材料以及拆除石方弃渣的车辆将往来于施工区周边道路，为减少和控制公路运输的抛洒和扬尘，需要及时清扫，无雨天每天定时洒水 1 次~2 次，以减少道路运输扬尘。



(3) 施工期间在施工进场道路沿途的排子村居民点、蒋家窑则村居民点设置限速牌共 8 个，严格限制施工区内各类施工车辆的行驶速度，保证各施工单位的机械运输行驶速度不超过 20km/h。

(4) 物料密闭运输。建筑材料运输车辆应该密闭、遮盖运输，禁止敞开式运料，切不宜装载过满，保证运输过程不散落，避免抛撒。安排人员专门负责监督施工区内各类物资、弃渣及垃圾的运输车辆封闭情况进行监督，发现敞开式运输和沿途抛洒的情况要及时纠正。同时，对 20 辆渣土运输车辆安装 GPS 定位，实时监控行驶路线及位置。

(5) 在施工场区出口设置冲洗平台和防尘降噪棚，车辆离开施工区前应冲洗干净，及时清理降低车辆产生的尘土及扬尘，以减少粉尘影响时段与范围。

#### **7.3.3.4 混凝土拌合站污染粉尘防治措施**

(1) 严格控制混凝土拌和系统作业带，实行封闭管理，严禁敞开式作业，场地周边 100%围挡，围挡设置高度不低于 2.5m。

(2) 物料堆场全封闭不能露天。采取封闭堆棚形式，并安装旋转喷雾抑尘装置，保持场内砂堆的含水量在 10%以上；拌合站进出口只在车辆出入时开启，平时处于闭合状态，保证运输车辆进出之余全部封闭；加强物料装卸管理，尽量平缓且减小落差，按时开启喷雾抑尘装置降尘，并在堆料场安装视频监控系统 1 套。

(3) 在混凝土拌和楼处布设 1 台袋式除尘器，除尘器自带排气筒，其高度不得低于 15m 且高于周围建筑物高度至少 3m，袋式除尘器通过封闭管道与生产车间粉尘产生出口连接。产生的粉尘通过封闭管道收集至袋式收尘器，经过净化处理可保证粉尘排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）水泥制品颗粒物排放标准要求。

(4) 定期对拌合站及其周围环境进行卫生清扫和洒水除尘，对运输混凝土罐车定期清洗以减少运输过程的尘土。混凝土拌和产生的渣土、沙石等要及时清运，施工人员产生的生活垃圾要及时收集处理，避免产生二次污染。

#### **7.3.3.5 食堂油烟防治措施**

严格执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），施工区食堂和管理站食堂安装净化效率不低于 60%的油烟净化器，食堂油烟排放口应满足规定的“排气筒出口段长度至少应有 4.5 倍直径（或当量直径）的平直管段”“排气口出口朝向应避开易受影响的建筑物”的要求，建议食堂油烟排放口应布置于食堂所在楼顶。食堂油烟排放浓度较低，排放量较小，油烟经管道高空排放，为间

歇排放源，对环境空气影响较小。

### 7.3.4 声环境保护措施

#### (1) 声源控制

严格控制施工作业时间，避开夜间施工，保证周边环境敏感点有良好的生活和工作环境；加强设备、车辆的维修和保养，使设备长期处于良好的运行状态。

#### (2) 传播途径控制

优化施工平面图布设，使得高噪声设备远离周边敏感点（蒋家窑则村及排子村）布设。

#### (3) 敏感点防护

##### ① 敏感点超标分析

根据声环境影响预测分析，工程固定声源昼间噪声影响可能影响到施工区东南方向约 180m 处的蒋家窑子村居民点，约 19 户居民，道路交通噪声将会影响施工道路周围附近的排子村零星居民点共 21 户村民。

##### ② 敏感点防护措施

在靠近上述居民点一侧设置临时隔声板（2 m 高），同时制定噪声监测计划，适时调整或者增加噪声防治措施。

(1) 为控制和降低施工噪声，要求采用符合国家有关规定标准的施工机械和运输车辆；

(2) 采用低噪声源技术，并且尽量避免夜间高噪声作业；

(3) 加强施工场地交通管理。设立车辆限速、禁鸣笛等标识。

### 7.3.5 固体废物处置措施

(1) 弃渣处置按照水土保持方案进行。本工程针对施工弃渣，由水土保持方案专门设计了弃渣场以妥善堆存渣体，弃渣场位于枢纽下游右岸沟道内，运距约 1.0km，设计堆渣量 52.60 万 m<sup>3</sup>，并对渣场设计了相应的拦挡、排水、绿化等措施。

(2) 生活垃圾处置：施工期产生的生活垃圾采用“定点收集、及时外运、统一处置”的方案。在施工生活区设立固定垃圾收集设施，配备专用清运车辆运往当地城镇或市政部门设立的垃圾处理系统集中统一处置。

#### (3) 废油

施工期机械维修时将产生少量废油，以及油水分离设施产生的废油泥等，均属于危险废物，应及时集中收集，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）有关要求贮存，交有危废资质的单位进行专业处置。在施工区设置一

座危险废物临时贮存室，贮存室应选在地质结构稳定区域，并设置作业界限标志和警示牌各 1 个，室内配备 0.5m<sup>3</sup> 油料暂存铁桶 2 个。危险品暂存室应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行建设，做好防雨、防渗等措施，避免产生二次污染。暂存废油定期交由具有危险废物经营许可证的单位外运处置，危险废物转移过程应按《危险废物转移联单管理办法》执行，同时应符合交通行政主管部门的有关规定。收集结束后清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

## 7.4 运行期环境保护措施

### 7.4.1 水环境保护措施

#### （1）库底卫生清理

水库蓄水前，做好库底清理工作，实施中应按照工程设计的水库淹没线，处理好淹没范围内的林木砍伐，房屋、蓄棚拆除，特别是养殖场、厕所、坟地卫生清理、清除消毒等工作，以防水库水体被污染。

#### （2）实施流域水源涵养保护

红柳河是无定河的河源区，是《陕西省生态功能区划》确定的“白于山河源水土保持生态功能区”。其保护方向及对策：积极退耕还林还草，开展流域综合治理，恢复“草山梁”植被，控制水土流失，保护河源地生态。也是《榆林市国土空间总体规划》中的“无定河生态长廊、南部黄土高原丘陵沟壑区水土流失防治带”，因此，应该实施水源涵养区封育保护和水土保持生态建设，提高水源涵养功能和水土保持功能，最大限度的控制和减少水土流失面积，使水资源得以涵养。

#### （3）建立健全水环境监测体系

为及时准确掌握水环境质量，及时预报河流水质的变化情况，必须建立健全水环境保护监测管理和水量水质监测体系，根据监测数据信息，有针对性地制定水库调度运行措施。详见“9 环境监测与管理”。

#### （4）管理区生活污水

工程管理区废水量较小，应设置埋地式一体化生活污水处理设备对生活污水处理达标后进行综合利用，可用于绿化洒水等。

### 7.4.2 固体废物处置措施

工程管理区生活垃圾采用“定点收集、及时清运”的处置方式，收集外运至当地生活垃圾填埋场。

### 7.4.3 土壤环境保护措施

(1) 在库周回水区以上 1405.6m~1407.6m 的区域，种植耐盐碱性植物进行预防和治理。

(2) 加强地下水水位监测，对小范围内地下水位高，造成灌排不流畅的情况，选择适宜地段进行排水降低水位和减缓盐分聚集。

## 7.5 生态环境保护措施

### 7.5.1 陆生生态保护措施

#### 7.5.1.1 生态影响预防保护措施

(1) 严格控制施工影响范围。施工单位应严格按照“可行性研究报告”确定的范围、面积进行作业，不得随意征占范围以外的林地；尽量避免施工活动对植被的占压和对野生动物生境的破坏。施工便道及临时占地要采取“永临结合”的方式，尽量缩小范围，减少占地和生态破坏。在施工区设置警示牌，标明施工活动区，严禁进入非施工区活动。

(2) 施工期临时占地尽量选择未利用地及植被覆盖较低的荒草地，减少对乔木等植被的影响。施工区应尽量避免产生过多裸露地貌。

#### (3) 野生动物保护措施

①野生动植物保护宣传。要求施工单位及施工人员中加强“野生动物保护法”的宣传教育，通过图片教育等方式，严禁引导全体施工人员执法守法、自觉保护本地区生存的各种野生动、植物，自觉形成抵制猎杀捕食野生动物的法律意识；预防施工过程对其造成破坏。

②建立施工期野生动物保护制度，规范施工人员的行为：严禁施工人员携带狩猎工具；

③优化施工组织设计。野生鸟类和兽类大多是晨、昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少主体工程施工高噪声设备作业和主体工程施工噪声对野生动物的惊扰，在夜间20:00~次日8:00禁止高噪声设备作业，避免在晨昏、夜间和正午进行高噪声作业。

④根据调查，工程调查范围周边分布有陕西省重点保护野生植物1种，为叉子圆柏，零星分布于评价区域湿地两侧山体坡面，但在本次占地范围内并无分布。工程占地范围内未发现列入国家及地方级重点保护的珍稀野生植物。为在施工期有效避免对重点保护植物的破坏情况发生，对施工发现、并且施工会影响到的植株应积极采用植株迁地的主动保护方式。要按照以下原则进行迁地保护：

#### a、就近迁移原则

因叉子圆柏耐旱性强，喜光、喜凉爽干燥的气候，在当地主要分布在固定和半固定沙地上，应根据植物生长习性，分布海拔特征就近寻找适宜地点进行移植，减少环境冲突对植物的影响。

#### b、保护地优先原则

对调查区域发现的重点保护野生植物或其它珍稀濒危植物，应优先迁往就近的自然保护地进行保护（如无定河湿地省级自然保护区），便于后期对该物种集中保护与分类管理，综合强化生存环境保障措施。

#### c、国有林区优先原则

在选择迁地保护地点是，应优先考虑迁往靖边县附近的国有林区，确保该保护物种的生存环境，落实保护优先生态理念。

(4) 施工过程中，尽量减少对坡面表土及植被的破坏；在道路河谷临时堆料应采取拦挡，不能阻碍排洪，禁止占压植被，禁止产生阻水、堵路、堵沟、破坏原有景观及产生次生水土流失危害等现象。

(5) 妥善处理工程弃渣、废水和生活污水：严格控制堆放范围，施工前期应建设防护墙等设施，避免滑入河道。对于污染性质的废弃物，要避免其直接接触河床、水体，防止污染水体，施工过程中产生的固体废弃物要及时整理，清运；雨天来临时对于固体废弃物要严格管理，防止随雨水进入水体，威胁水生生态环境，施工废水、生活污水应及时水环境保护措施要求处置，生活垃圾及时收集、清运至当地垃圾填埋场，避免其流入河道，污染水体。

(6) 加强施工车辆、机械管理：施工车辆，机械进驻施工地点前要进行检修、清洗。严禁漏油渗油车辆、机械进入施工河段，污染水体。

(7) 施工期定期进行水质、水生态监测，并根据实际情况改进施工工艺，尽可能减少对水生生态环境的干扰和破坏。

(8) 优化施工工期安排，围堰施工选择在枯水期进行，4~7月为鱼类产卵期，为避免干扰鱼类产卵繁殖，禁止4~7月施工。

(9) 设立生态环境监理，监督施工期生态保护执行情况，对于因施工伤害的鱼类进行救护。

### 7.5.1.2 生态恢复措施

#### (1) 取土场、弃渣场、施工道路生态恢复措施

主要是作好取土场和弃渣场的防护、绿化、复垦。对取土场、弃渣场使用前首先进行表土剥离，集中堆置于施工场地一角，并在土体外侧坡脚用编织袋装土

堆砌，以便工程结束后覆土回填使用生态恢复；结束后，先行覆表层土 0.3m，然后撒播草种绿化，待土地改良到一定程度，再行逐步复垦。

① 占用林地部分在施工结束后应恢复原地貌功能。施工完毕后进行全面整地，进行植灌种草恢复植被，灌木栽植紫穗槐，株行距 1m×1m，撒播草籽紫花苜蓿，播种量按 60kg/hm<sup>2</sup> 控制，并按照林业部门要求恢复为林地。

② 对弃渣场占用的草地，在施工结束后对渣顶表面进行疏松平整后，进行恢复植被，灌木栽植沙棘，株行距 1m×1m，草籽撒播紫花苜蓿，撒播量为 60kg/hm<sup>2</sup>。弃渣场植草面积为 3.24hm<sup>2</sup>，栽植沙棘 32400 株、撒播草籽 3.24hm<sup>2</sup>。

③ 施工临时道路占用林地部分在施工结束后应恢复原地貌功能。施工完毕后进行全面整地，进行植灌种草恢复植被，灌木栽植紫穗槐，株行距 1m×1m，撒播草籽紫花苜蓿，播种量按 60kg/hm<sup>2</sup> 控制，临时道路区植草面积为 3.63hm<sup>2</sup>，栽植紫穗槐 36300 株。

取土场、弃渣场、施工道路生态恢复措施图详见附图 13~15。

(2) 施工迹地生态恢复措施：在施工结束后及时清理场地，要对枢纽区施工生产生活区内施工迹地进行全面恢复。包括：对临时占地、裸地恢复土层，进行平整土地覆土结束后撒播草木樨草种绿化，以便恢复地力。

(3) 野生动物的栖息地恢复：施工临时占地结束后及时进行生态恢复，尽可能地恢复野生动物的栖息地。

(4) 作好临时占地植被恢复工作，选用当地适生乡土树种和草本为主，对于植物种类的搭配，以贴近原生植物类型，当地种优先，一年生与多年生植物搭配，乔、灌、草立体搭配等为原则。

(5) 对临时占用的耕地进行地表回覆及复垦，及时恢复原有功能。

### 7.5.1.3 生态补偿措施

#### 1) 占用林地补偿措施

对于占用林地，建设单位必须按照占用征用林地管理相关规定要求，向当地林业部门交纳植被恢复费，向林地所有者交纳林地、林木补偿费，用于进行变更地块规划设计、进行造林植被补偿。

#### 2) 绿化及复垦，补偿

加强水库工程永久占地周围植被、植物的保护，并在永久占地建筑四周做好环境绿化。

结合水土保持措施，作好弃渣场防护及绿化或复垦，搞好坝坡、管理生活区

周边绿化美化工作，并采取相应抚育管护措施，绿化率应占可绿化面积的90%，以补偿工程建设对植被的破坏，渣场、施工临时占地、场区库周绿化以选用当地适生乡土树种为主，乔灌草结合，使枢纽区重新融入当地景观之中。

### 3) 耕地占补平衡

建设单位应按照“占补平衡”的原则和用地预审批复要求，实施土地复垦。确保耕地占补平衡。

## 7.5.2 水生生态保护措施

### 7.5.2.1 生态流量保障措施

1) 施工期：在蒋家窑则水库施工期，为避免给下游的河道生态产生影响，本环评要求工程建设先行实施导流洞前期工程，并通过导流洞、生态流量在线监测措施等保障工程施工期生态流量。

#### 2) 拦截洪水泥沙运行初期下泄生态流量措施

在蒋家窑则水库拦蓄洪水泥沙运行初期，由于水库蓄水达到放水塔第一层孔口高程前，这段时间将截断红柳河水流。为避免给下游的河道生态产生影响，本环评要求在蓄水初期通过导流洞下泄生态流量。

#### 3) 运行期下泄生态流量措施

蒋家窑则水库建成后，丰水时段按 $0.36\text{ m}^3/\text{s}$ 、枯水时段按 $0.18\text{ m}^3/\text{s}$ 下泄生态流量。工程主要通过工程措施和管理设施等共同保障生态流量。

(1) 生态流量放水设施结合放水洞进行布置，通过取水塔内DN500分层取水管及埋设在放水泄洪洞底部的DN500压力钢管进行。为避免淤堵，在放水塔壁在放水塔壁 $\nabla 1384.5\text{m}$ 、 $\nabla 1387.7\text{m}$ 、 $\nabla 1390.9\text{m}$ 、 $\nabla 1394.1\text{m}$ 、 $\nabla 1397.3\text{m}$ 、 $\nabla 1400.5\text{m}$ 、 $\nabla 1403.6\text{m}$ 处布设七层 $1.4\times 1.0\text{m}$ （宽 $\times$ 高）的放水口，生态流量从取水塔内分层取水管进入后，通过放水塔内部管道进入压力钢管，该压力钢管埋设在放水泄洪洞底部，并在放水洞出口右侧设置调流调压阀，压力释放后将水引至出水渠内。详见下图7.4-1生态流量放水通道示意图。

(2) 为保障工程生态流量下泄措施的正常运行，保证下游河道最小生态流量，在蒋家窑则大坝下游50m处的红柳河河道布设固定的生态监测断面，利用生态流量在线监测系统对河道生态流量进行连续监测和监督，并上传至平台，必须保证坝址下游减水河段的生态流量丰水时段按 $0.36\text{ m}^3/\text{s}$ 、枯水时段按 $0.18\text{ m}^3/\text{s}$ 下泄。

(3) 运行期具体要求：蒋家窑则水库枢纽需保证河道下泄生态流量，丰水时段5~10月按 $0.36\text{ m}^3/\text{s}$ 下泄，枯水时段11~次年4月按 $0.18\text{ m}^3/\text{s}$ 下泄。

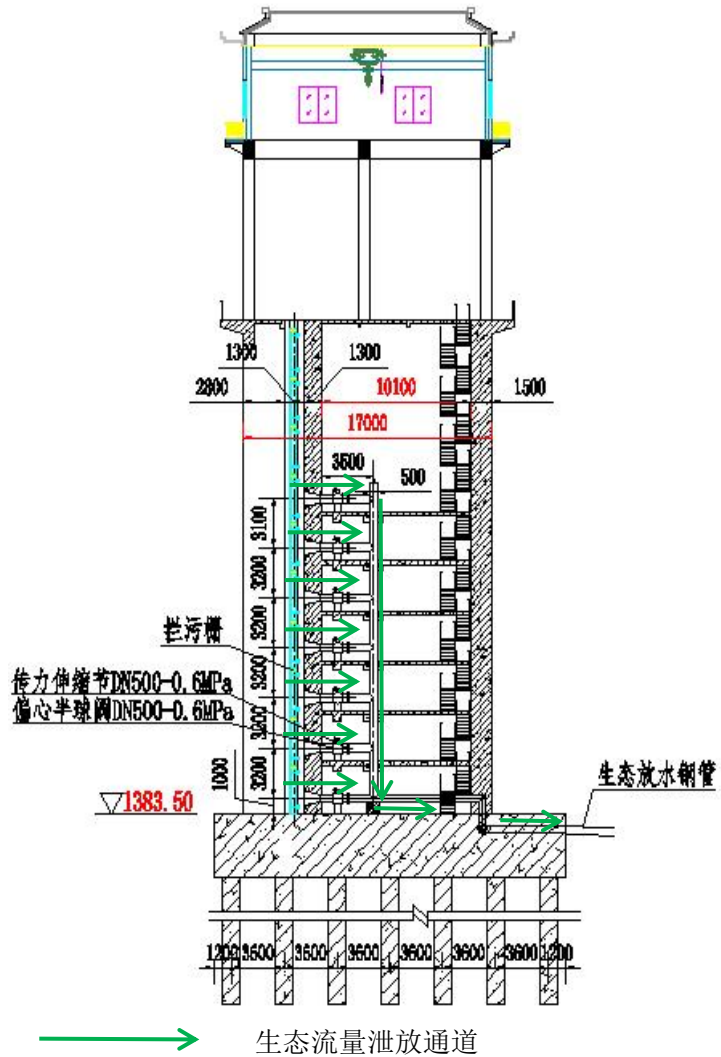


图 7.4-1 生态流量放水通道示意图

#### 4) 生态保护措施相关要求

①设计阶段：各设计阶段必须同步考虑大坝下泄生态流量设施和分层泄水设施水工建筑物布置，以保证蒋家窑则水库满足本环评要求向下游下泄的生态流量。

②建设阶段：工程建设阶段就必须按照设计进行施工建设，并及时按照相关要求要求进行相应的专项环保竣工验收。

③运行方式：水库运行方式和管理制度保证生态流量泄放设施、分层泄水设施全年启用，确保下泄生态流量，以维持下游河道生态系统基本需求。

#### 5) 监测措施、管理措施

在坝下游 0.5km 处设生态流量在线监测系统进行连续监测和监督。在加强水库下泄生态流量监测措施的同时还要建立水库下泄生态流量的管理措施，制定专门的下泄生态流量工作制度，合理按照水库运行管理，保证下泄生态流量。加强下游河道沿岸群众宣传工作，增强群众的生态保护意识，建立群众监督、举报制



度。此外，水库管理单位要对泄放流量数据与坝下游生态流量监测数据进行有效验证。

#### **7.5.2.2 加强管理和宣传保护工作**

(1) 增强、提高全体施工人员的环境保护意识，为做好水生生物保护创造先决条件。

(2) 禁止施工人员炸鱼、毒鱼、电鱼等捕鱼行为。

(3) 严格按环保要求施工，生活污水和施工废水按环保要求处理后回用或综合利用，杜绝影响施工河段水质引起水生生物的现象。

(4) 施工过程涉及水作业的，如上、下游施工围堰施工期间，事先需对影响水域采用声、电或网具等手段驱赶鱼类至施工区外，以免受到施工影响；围堰施工选择在枯水期进行，禁止在 4~7 月鱼类产卵期施工。

#### **7.5.2.3 水生生物栖息地保护措施**

(1) 水污染控制。

施工期间严格执行废水禁排的要求，保护水生生物栖息环境。施工生产废水要及时进行处理回用，生活污水处理后综合利用，不得排入附近河道。尤其禁止抛弃有毒有害物质，减少水体污染。

(2) 生活垃圾、施工弃渣处置

施工人员生活垃圾不得随意丢弃在河道，应该按照规定，采取定点收集后清运至垃圾填埋场，保护红柳河河道水体及水生生物生境免受污染。施工弃渣妥善处置在工程选定的弃渣场，不得随意在河道堆弃而产生水土流失、扰动水体环境。严禁将施工废水、弃渣等排入河道、湿地内。

#### **7.5.2.4 鱼类的保护措施**

工程建设过程中，施工人员和各种机械作业，声、光、电、震动等物理因素对施工河段鱼类栖息、生长、繁殖都会产生不利影响。建设期涉及水体的施工使河段水体浑浊，透明度下降，水质下降，对鱼类，特别是仔幼鱼的栖息产生影响，工程建设施工期必须加强对鱼类的保护工作。

(1) 合理安排施工时间：围堰施工应选择在枯水期进行，4~7 月为鱼类产卵期，为避免干扰鱼类产卵繁殖，禁止在 4~7 月鱼类产卵期施工。

(2) 优化施工工艺：水下施工时尽量避免鱼类受到机械性损伤而死亡，减少水下施工量、施工时间，将对鱼类的干扰，惊吓降到最低，保证鱼类生存生长环境的稳定安全。

(3) 加强对施工人员的管理：加强施工及管理人员水生生态保护宣传，提高施工人员的鱼类保护意识，制作相关环境保护手册、警示牌、管理制度等，严禁在施工期捕鱼、钓鱼等非法活动。

#### **7.5.2.5 对浮游生物保护措施**

涉水工程施工时如施工区域水体浑浊严重应尽可能选择间歇性施工方式；施工时要禁止产生的施工废水直接汇入河道，避免持续污染和 pH 改变，从而避免造成局部范围内浮游生物生物量损失；施工过程中所产生的废弃物必须妥善保管堆放并及时清理，可减少有害物质对浮游生物的毒害。

#### **7.5.2.6 对底栖生物保护措施**

枢纽区施工将会占用底栖生物栖息地、造成一定的底栖生物生物量损失，施工过程中要遵循“不动、少动”的原则，即施工过程中尽量做到不破坏河床底质，对于无法避免的占用开挖应严格控制施工范围，尽量减少对底栖生物栖息地的破坏。

施工过程中，施工废水如进入水体会改变水体 pH 值，从而使得底栖生物受到伤害，甚至死亡；泥沙沉淀，也会压埋下游一定范围内的底栖生物，所以施工时要对施工废水进行处理回用，避免直接排入水体，尽量采用减少水体泥沙产生量的施工工艺，防止局部范围内底栖生物生物量的大量损失。

#### **7.5.2.7 对两栖爬行类动物保护措施**

施工过程中要做好对两栖爬行类动物的驱赶、救护工作，尽量避免工程施工对其造成伤害。

### **7.5.3 水土流失防治措施**

根据水土流失防治分区，针对各分区特点进行水土保持措施总体布置，尽可能将重点治理和面上防治相结合、生物措施与工程措施相结合、防治弃渣流失与治理土壤侵蚀相结合、水保方案措施与主体工程设施布局相结合。

本项目水土流失防治分区为枢纽工程防治区、取土场防治区、道路工程防治区、施工生产防治区、弃渣场防治区和水库淹没区。在具体布置防治措施时，把大坝枢纽区、取土场防治区、道路工程区和弃渣场区作为防治的重点区域，建立以水土保持工程措施和植物措施相结合的生态恢复体系，最大限度地减少水土流失量。以工程措施为先导，发挥其速效性和控制性特点，为后续植物措施的实施创造条件。在面、线上应尽可能多地布置林草措施，充分发挥其后效性和生态修复能力，确保区域生态系统在工程竣工后能维持现状功能，实现水土流失的全面治理。

拟采取水土保持措施执行水土保持方案相关内容和要求。

## **7.6 无定河湿地保护措施**

严格执行《中华人民共和国湿地保护法》、《陕西省湿地保护条例》（2023年6月1日起施行）、《陕西省省级重要湿地管理办法》（陕西省林业局，2023年10月23日）等法律法规，采取以下措施：

### **7.6.1 强化宣传措施**

（1）进行湿地保护法规、生态系统保护宣传教育，增强施工人员环保意识：施工人员进驻后建设单位要督促施工单位对施工人员进行相应的环境保护知识学习，树立和加强环保意识，尽量减少人为原因造成的不必要的生态环境破坏。

（2）加强施工单位管理。应该依照设计方案明确划定施工作业面积范围，在工程施工区设置警示标志牌；加强施工人员的管理，严格限制施工人员行为及活动范围；禁止施工人员惊扰、伤害湿地觅食鸟类及其他野生动物。

### **7.6.2 加强环境管理措施**

（1）划定施工区域范围，严格管理施工人员，未经无定河湿地管理部门同意严禁私自进入湿地堆放物品或建设材料。

（2）优化工程材料供应方案，采用先进工艺，新型材料，提高施工效率，河道施工要合理安排施工时间，避免汛期施工，减少对无定河湿地生态系统干扰。

（3）按施工方案规范操作，注意观测，防止施工作业误伤野生动物。加强施工人员管理，严禁施工人员猎杀、捕食鸟类等野生动物。

（4）加强野外用火管理。规范施工人员的野外用火和焊接操作，严禁在大风干燥天气野外用火。制定相应火灾发生预案，以保证有效控制、及时处理。

（5）为了落实各项保护措施、施工期实施环境监理，开展施工期的工程环境监理工作，切实保障各项措施的落实，控制工程施工对植被资源、鸟类和水生生物的影响。

（6）由施工单位制定相应的制度和措施实施，在工程招标时要由施工单位进行书面承诺，并且作为工程合同文件中履行条款，工程监理单位、环境监理检查和督促落实情况。

### **7.6.3 严格执行湿地保护法规**

根据《中华人民共和国湿地保护法》、《陕西省湿地保护条例》、《陕西省省级重要湿地管理办法》等要求，主体工程枢纽区永久占用红柳河河道，属于榆林无定河省级重要湿地，应按程序征求省林业主管部门意见。

在无定河省级重要湿地范围内施工，禁止从事下列活动：

- ①开（围）垦、烧荒、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；
- ②擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采石、采矿、取土、挖塘；
- ③排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；
- ④过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；
- ⑤放生外来物种；
- ⑥其他破坏湿地及其生态功能的行为。

#### 7.6.4 湿地生态保护措施

##### （1）涉水施工施工时间避让

围堰施工需在枯水期进行，4~7月为鱼类产卵期，为避免干扰鱼类产卵繁殖，禁止在4~7月鱼类产卵期施工。

##### （2）施工组织应当根据湿地鸟类生活习性，合理安排施工作业时间

①避开鸟类的集中觅食时间。由于一般正午为野生动物的觅食时间、晚上夜宿在树上，不得安排在正午和夜间施工，尤其是高噪声作业，以免惊扰鸟类等动物栖息和觅食活动。

②鉴于鸟类对噪声和光线特殊要求，施工尽可能在白天进行；

③严禁高噪声设备在夜间施工。

##### （3）严格控制施工范围

施工过程中施工便道建设、河床开挖、围堰等对湿生植物的破坏较为严重，其破坏在局部范围内恢复较为困难，应严格控制施工面积，防止破坏范围的扩大。河床开挖、围堰施工时弃渣堆放要尽量减少对湿生植物的埋压。

（4）在工程总体方案和施工方案选用上，应防止湿地面积减少和对湿地造成污染，维护湿地生态功能。

（5）优化施工方案，应充分利用本次工程产生的挖方作为道路路面、大坝填方材料，削减土石方开挖规模，减少和降低生态扰动强度。

（6）枢纽施工区施工建设等活动，应当遵循河道湿地鸟类等水禽迁徙和湿地植物生长的规律。

#### 7.6.5 湿地恢复与补偿措施

（1）工程临时占用湿地不得超过一年，占用单位应组织编制湿地恢复方案并

经县级以上林业行政部门核准。临时占用湿地期满后一年内，占用单位应当按照湿地恢复方案及时恢复湿地面积和生态条件。要及时恢复原有的河床、滩地地貌，恢复植被，恢复后要与施工前植被状况保持一致。

(2) 对于本工程建设永久占用的湿地，应采取占一补一的措施，结合当地气候、地形等条件，采取适宜的植物措施，恢复无定河湿地生态环境。

(3) 项目结束后采取有针对性的湿地修复保护措施，将项目对湿地的影响降低到最小程度。在工程设计和实施阶段，应严格执行环境保护措施，将生态修复措施纳入建设内容。具体要求见“7.3.3.2”。

## 7.7 基本农田保护方案

建设单位正在委托相关专业部门编制“基本农田划补方案”，应尽快征得相关部门同意。根据《基本农田保护条例》、《陕西省实施〈基本农田保护条例〉细则》规定，本报告书应编制基本农田环境保护方案。具体内容如下。

### 1、遵守法律条文规定，申请《基本农田占用许可证》

根据陕西省实施《基本农田保护条例》细则，国家能源、交通、水利等重点建设选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田保护区内耕地的，应向县级土地管理部门领取并填写《申领〈基本农田占用许可证〉呈报表》经县级农业行政主管部门同意后，向省土地管理部门申领《基本农田占用许可证》。

### 2、耕作层土壤剥离保存，用于后期土地改造等工程

耕作层土壤是自然界风化并凝结人类劳动，是土地的精华和不可再生的农业生产资源。本工程占用永久基本农田的耕作层土壤，应进行剥离，用作复垦项目的复耕用地、土地整理和中低产田改造项目的土壤改良、消耗土壤的种植业的土壤补充、开发项目的土层增厚和土壤改良等用途。

耕作层土壤剥离应该在项目建设动工之前完成，采取正面分层剥离方法，剥离深度在 0.3m 以上，分两层剥离并分开堆放。剥离表土用编织袋临时装土方堆成宽 0.5m、高 0.5m 的矩形挡墙进行围挡，并采取苫盖等临时防护措施。

### 3、严格限定施工范围，不得破坏占地范围外的永久基本农田

在施工过程中要严格限定施工人员和施工车辆的活动范围，不得在施工征地范围外行驶车辆、占压农田，不得向农田内排放污水，生活垃圾等。

## 7.8 公益林保护措施

1、工程建设应严格执行《国家级公益林管理办法》、《建设项目使用林地审核审批管理实施细则》、《陕西省建设项目使用林地审核审批管理办法》等有关

规定办理使用林地手续。详细占用情况在办理相关占地手续时由各地林业部门核实，并及时采取相应的占补平衡措施。

2、项目建设单位、施工单位应严格按照林业部门占地手续认定的范围、面积进行作业，不得随意砍伐征占土地以外的林地；在施工区设置警示牌，标明施工活动区，严禁进入非施工区活动。

## 7.9 文物保护措施

根据《靖边县蒋家窑则水库工程文物调查工作报告》（陕西省考古研究院 2021 年 12 月），工程建设用地地表未发现文物遗存，水库淹没区涉及明长城遗址 3 处，涉及 8 个遗迹点，分别位于榆林市定边县和延安市吴起县，需要通过考古勘探进一步确认具体分布情况。工程施工前期必须在建设区域完成考古勘探，需按照文物法相关规定进行考古发掘等保护工作后方可进行工程施工，涉及相关文物，应该在施工前或蓄水前按照文物部门批复的保护方案完成保护或迁建。

工程建设过程发现其他文物，应该立即停止施工，报告文物部门进行妥善处理，避免造成文物破坏。

## 7.10 库区淹没专项设施环境保护措施

蒋家窑则水库淹没的通村公路、输电线路、通讯工程，库周居民仍将继续使用，应予以恢复。对于本次蒋家窑则水库工程淹没占地涉及的交通复建道路、输油气管道改线迁建、通讯线路等移民安置专项工程，其在复建、改线过程中的造成的环境影响应单独开展环境影响评价，并按照相关要求做好生态环境保护措施。

## 7.11 对吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线的环境保护措施

蒋家窑则水库工程为防洪项目，淹没区涉及吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线，涉及区域主要为淹没区、位于吴起县，涉及面积 2.75hm<sup>2</sup>。工程建设对该生态保护红线的影响为水位上升、泥沙淤积，对该生态保护红线的环境保护措施主要为：

1) 工程建设应严格按照水土保持方案设计的工程措施、临时措施、植物措施建立工程施工期水土流失防治工作体系，做好工程建设中的水土保持工作。

2) 蒋家窑则水库工程为拦沙工程，功能为防洪拦沙，工程实施后将有效减少入黄粗泥沙，具有水土流失治理功能，本工程建设目标与该生态保护红线的保护目标一致，对该生态保护红线造成的影响主要是水位上升、泥沙淤积。工程建设运行应严格按照工程设计批复的文件进行，持续有效的发挥工程拦沙等生态效益。

3) 严格执行自然资发【2022】142 号、陕自然资规【2023】2 号等文件要求，

按照生态保护红线的要求，在生态保护红线内禁止进行其他生产性、开发性活动，对生态保护红线的生态功能不造成破坏。

### **7.12 人群健康保护措施**

施工期人群健康主要考虑施工人员和当地人群之间的互相影响，在施工场地集中，人口密集地区，加强卫生防疫工作，以防肠道等传染疾病滋生。

工程环境保护措施详见“附图 11 工程环境保护措施及监测布点图”。

## 8 环境保护投资估算与环境影响经济损益分析

### 8.1 环境保护投资估算

#### 8.1.1 投资估算编制原则

根据“谁污染，谁治理，谁开发，谁保护”的原则。对于为减免工程环境不利影响和满足工程功能要求而采取的环境保护措施、环境管理措施、环境监测及研究措施所需的投资，以及对难以恢复、保护的环境影响对象采取的替代措施或给予合理补偿的投资，应列入工程环境保护投资。根据项目组成的依附性质，若已列入主体工程及相关专项规划的，本部分不再列计。

本工程环保投资估算以水利水电工程设计估算编制的有关规定为基础，主要包括环境保护措施费、环境监测措施费、环境保护设备及安装费、环境保护临时措施费、独立费用等。结合工程具体情况和环境工程保护的特点，采用市场调查法和单价法计算，主要定额、单价及费用标准与主体工程保持一致。

#### 8.1.2 编制依据

本工程环境保护费用估算编制主要依据如下：

- (1) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006）；
- (2) 《水利工程设计概（估）算编制规定》（水总〔2014〕429号）；
- (3) 《水利水电工程环境保护设计规范》（SL492-2011）；
- (4) 《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）；
- (5) 《工程勘察设计收费标准》（国家计委 建设部 2002年1月修订本）；
- (6) 《陕西省环境监测分析测试收费标准》；
- (7) 建筑工程：执行陕发项目[2017]1606号文批复颁发的《陕西省水利建筑工程概算定额（上、下册）》，并按规定扩大10%作为估算定额；
- (8) 安装工程：执行陕发项目[2017]1606号文批复颁发的《陕西省水利设备安装工程概算定额》，并按规定扩大10%作为估算定额；
- (9) 施工机械台班费：执行陕发项目[2017]1606号文批复颁发的《陕西省水利工程施工机械台班费定额》；
- (10) 陕西省及榆林市颁发的现行有关定额和费用标准及当地询价；
- (11) 价格水平年及人工单价等与主体工程保持一致。

#### 8.1.3 估算编制



本工程环境保护费用包括：环境保护措施费、环境监测措施费、环保仪器设备  
及安装费、环境保护临时措施费、环境保护独立费用等。

#### **8.1.3.1 环境保护措施费**

施工踏压范围、施工生产生活设施区、取土场、弃渣场等的植被恢复和绿化  
措施投资，该项投资已计列入水土保持投资、主体工程投资中，环境保护投资中  
只计列说明，不计入环境保护投资总数中。

#### **8.1.3.2 环境监测费**

主要包括陆生生态监测、水生生态监测及施工期水环境、大气环境、噪声等  
环境监测费用，按环境保护设计确定的监测工作量和陕西省有关部门规定的收费  
标准计算。监测设施费用按设计工程量乘以工程单价或单位造价指标进行计算。

#### **8.1.3.3 环保仪器设备费及安装费**

仪器设备费按仪器设备数量乘以仪器设备价格计算；安装费按仪器设备数量  
乘以仪器设备安装费率计算。

#### **8.1.3.4 环保临时措施费**

主要包括施工期采取的生产生活废水处理，大气、声环境处理投资及对生态  
敏感区、水环境敏感区采取的保护措施投资，按设计工程量（工作量）乘以工程  
单价计算。

#### **8.1.3.5 独立费用**

##### **（1）项目建设管理费**

包括环境管理人员经常费、环保设施竣工验收费和环保宣传及技术培训费。

##### **（2）环境监理费**

监理员、监理工程师各 1 人，按每年 12 万元、15 万元计。

##### **（3）科研勘测设计咨询费**

科研勘测设计费包括环保科学科研试验费、环境影响评价费、环境保护勘测  
设计费等三部分。

其中：环保科学研究试验费按实际需要计列费用；环境影响评价费按国家计  
委、国家环境保护总局《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格  
[2002] 125 号）计算；环境保护勘测设计费根据原国家计委、建设部《工程勘察  
设计收费标准》（计价格 [2002] 10 号）计算；技术咨询费按照国家有关规定计  
列。

#### **8.1.3.6 预备费**

只考虑基本预备费，采用与主体工程一致的费率标准，按第一至第五部分费

用之和的 10%计列。

### 8.1.4 环保投资估算

环境保护投资主要包括环境保护措施费、环境监测费、仪器设备及安装费、环境保护临时措施费及独立费用等，根据工程环境影响预测评价提出的各项环境保护及监测管理措施工程量单价，人工单价、材料价格等与主体工程一致，经估算本工程环境保护总投资为 1540.83 万元。占工程总投资的 1.0%。

环保投资估算及各项措施设计投资详见表 8.1-1，表 8.1-2。

环境保护投资总估算表

表8.1-1

工程和费用名称	建筑工程措施费	植物工程措施费	仪器设备 及安装费	非工程措施费	独立费用	合计
<b>第一部分 环境保护措施</b>	<b>36</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>312</b>		<b>396</b>
水质保护						<b>0</b>
生态保护		30		6		<b>36</b>
土壤保护	36	18		36		<b>90</b>
输气输油管道环境风险防范				120		
其他保护不可预见费用				150		
<b>第二部分 环境监测措施</b>				<b>260.8</b>		<b>260.8</b>
施工期环境监测				75.8		<b>75.8</b>
运行期环境监测				185		<b>185</b>
<b>第三部分 环境保护仪器设备及安装</b>			<b>16.58</b>			<b>16.58</b>
废水处理设备			13			<b>13</b>
生活垃圾处理设备			0.18			<b>0.18</b>
生态环境保护			3.4			<b>3.4</b>
<b>第四部分 环境保护临时措施</b>	<b>20.4</b>		<b>66.24</b>	<b>42.8</b>		<b>129.44</b>
废水处理设备	20.4		13			<b>33.4</b>
环境空气保护设备			35.6			<b>35.6</b>
噪声防治设备			5.4			<b>5.4</b>
生活垃圾处理设备			12.24	2		<b>14.24</b>
人群健康保护措施				40.8		<b>40.8</b>
<b>第五部分 环境保护独立费用</b>					<b>664.64</b>	<b>664.64</b>
环境建设管理费					<b>150.14</b>	<b>150.14</b>
环境监理费					94.5	<b>94.5</b>
科研勘测设计咨询费					420	<b>420</b>
<b>第一至第五部分合计</b>	<b>56.4</b>	<b>48</b>	<b>82.82</b>	<b>615.6</b>	<b>664.64</b>	<b>1467.46</b>

基本预备费						73.37
静态总投资						1540.83
环境保护总投资						1540.83

环境保护分项投资估算表

表 8.1-2

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)	备注
<b>第一部分 环境保护措施费</b>					<b>396</b>	
一	<b>水质保护</b>					
1	库底清理				列入主体	
二	<b>生态保护</b>				<b>36</b>	
1	陆生生态保护				6	
1.1	宣传册 (含水生生物保护宣传)				6	
1.2	施工场地清理、生态恢复				列入主体	
1.3	弃渣场生态恢复				列入主体	
1.4	取土场生态恢复				列入主体	
1.5	管理生活区绿化				列入主体	
1.6	占用耕地补偿及恢复				列入主体	
1.7	林地补偿与恢复				列入主体	
1.8	水库浸没防护				列入主体	25 万
2	水生生态保护					
2.1	生态流量下泄设施	套	1		列入主体	
3	重要湿地生态恢复				30	
三	<b>土壤保护</b>				<b>90</b>	
四	<b>输气输油管道环境风险防范</b>				<b>120</b>	管道改线迁建 投资已计入建 设占地专项设 施处理费
五	<b>其他保护不可预见费用</b>				<b>150</b>	
<b>第二部分 环境监测</b>					<b>260.8</b>	
一	<b>施工期环境监测</b>				<b>75.8</b>	
1	施工期水环境监测				39.4	
1.1	地表水水质	次	11	4000	4.4	
1.2	生活、生产废水	次	28	2000	5.6	
1.3	生活饮用水	次	42	5000	21	
1.4	地下水环境	次	14	6000	8.4	
2	施工期噪声环境监测	次	14	1000	1.4	
3	施工期人群健康监测				2	
4	施工期大气环境监测	次	14	5000	7	
5	生态监测				20	
5.1	水生生态环境监测	次	10	10000	10	
5.2	陆生生态环境监测	次	5	20000	10	

6	土壤监测	次	4	15000	6	
<b>二</b>	<b>运营期环境监测</b>				<b>185</b>	
1	水环境监测	次	18	5000	9	
2	水生生态监测	次	34	10000	34	
3	湿地生态监测	次	40	20000	80	
4	生态流量监测				2	
5	土壤监测	次	40	15000	60	
<b>第三部分 环境保护设备及安装</b>					<b>16.58</b>	
<b>一</b>	<b>废水处理设备</b>				<b>13</b>	
1	埋地式一体化污水设备	个	1	130000	13	
<b>二</b>	<b>生活垃圾处理设备</b>				<b>0.18</b>	
1	管理站垃圾桶		3	600	0.18	
<b>三</b>	<b>生态环境保护</b>				<b>3.4</b>	
1	宣传牌	个	18	1000	1.8	
2	警示标志牌	个	20	800	1.6	
3	水情在线监测系统	个	1	200000	20	
<b>第四部分 环境保护临时措施</b>					<b>129.44</b>	
<b>一</b>	<b>废水处理设备</b>				<b>33.4</b>	
1	沉淀池	个	3	8000	2.4	
2	一体化污水处理设施	套	1	130000	13	
3	机修含油废水处理系统	套	1	180000	18	
<b>二</b>	<b>环境空气保护设备</b>				<b>35.6</b>	
1	洒水车	2 辆/月	42	5000	21	租赁 2 辆车一个月 4000
2	车轮冲洗平台	个	3	20000	6	
3	GPS	个	20	800	1.6	
4	视频监控及颗粒物在线监测	个	2	20000	4	
5	运输车辆遮盖篷布				3	
<b>三</b>	<b>噪声防治设备</b>				<b>5.4</b>	
1	隔声板、围墙	m	500	100	5	
2	限速牌、禁鸣牌等	个	8	500	0.4	
<b>四</b>	<b>生活垃圾处理设备</b>				<b>14.24</b>	
<b>1</b>	<b>施工期生活垃圾</b>				<b>12</b>	
1.1	施工区封闭式可移动塑钢垃圾桶	个	40	400	1.6	
1.2	施工区垃圾台	个	2	2000	0.4	
1.3	施工区小型生活垃圾清运车	辆	2	50000	10	
<b>2</b>	<b>施工期危险废物</b>				<b>2.24</b>	
2.1	油桶	个	2	500	0.1	
2.2	严禁烟火标示牌	个	2	700	0.14	
2.3	机修废油处置				2	
<b>五</b>	<b>人群健康保护措施</b>				<b>40.8</b>	
1	健康检查	人	500	300	15	
2	卫生专职人员	人.年			16.8	
3	施工期环境卫生维护	年	4	20000	8	
4	移民安置区人口健康保护费	人	20	500	1	

## 8.2 环境影响经济损益分析

本工程环境经济损益分析的目的是运用环境经济学原理，在考虑工程建设与生态环境、社会环境以及区域社会经济的持续、稳定、协调发展前提下，运用费用——效益分析方法对环境损失和效益进行分析。

### 8.2.1 主要环境损失

工程环境损失包括水库淹没、工程占地和工程建设对区域环境影响所造成的损失，为恢复当地的生态、社会环境，工程分别进行了移民安置和环境保护措施，并列出了相应投资。

#### (1) 环境保护

为减免蒋家窑则水库建设对环境产生的污染和影响，针对本工程特点和区域环境现状，工程环境影响报告书、水土保持方案中提出了完善的保护措施，加强区域内生态环境保护工作和水源涵养建设。投入的环境保护总投资和水土保持总投资可看作是工程对环境损失的经济补偿，依据各项措施估算本工程环境保护总投资为 1540.83 万元，水土保持总投资 1376.60 万元。

#### (2) 工程占地

本项目以防洪工程、生态建设为主，工程建设旨在保护无定河流域内人民生命财产安全和生态环境，改善及促进当地社会、经济发展。工程占地依据有关规定适当予以补偿，蒋家窑则水库工程建设征地总投资为 88411.31 万元。其中：水库淹没影响区总投资 85006.29 万元；枢纽工程占地区补偿投资估算为 3405.02 万元。

#### (3) 不可货币化的环境影响

①施工期基础和边岸处理、人工削坡等工程形成的开挖面、临时土方堆放地，以及取土场开挖、弃渣场堆置、临时设施建设等极易造成水土流失；

②施工期间产生的生产废水、生活污水、车辆尾气、粉尘、固体废物、噪声等，将对项目区附近居民及施工人员人群健康产生不利影响。

### 8.2.2 工程经济效益分析

蒋家窑则水库总库容 2.93 亿  $m^3$ ，通过合理拦沙调洪，水库可长期正常使用 50 年。水库拦截了黄河一级支流无定河入黄的主要输沙通道，可减少无定河下游河道泥沙量 1.4 亿  $m^3$ ，每年减少淤积 467 万  $m^3$ ，按单方效益 20 元考虑，拦沙效益估算 9333 万元。

蒋家窑则水库大坝设计防洪标准为 100 年一遇，2000 年校核。遇到设计标准

以下洪水时，保护区域内人民生活安全将不再遭受洪水危害，防洪效益估列 300 万元。

工程建设将增大湿地面积，通过水库调蓄、拦沙，将会改善了当地生态环境，工程产生的区域生态环境正效益无法用货币估量。依据《水利建设项目经济评价规范》(SL72-2013) 计算，蒋家窑则水库经济内部收益率为 7.67%，大于社会折现率 6%；经济净现值为 17999 万元，大于零；经济效益费用比为 1.19，大于 1。从项目国民经济评价的敏感性分析成果看，当费用增加 10%或 15%、效益减少 10%或 15%时，国民经济评价指标符合要求，说明项目具有一定的抗风险能力。因此本项目在国民经济上是合理的。

### 8.2.3 主要社会效益

#### (1) 拦沙效益

黄河百害之根源在于多沙，而黄河泥沙主要来源于中游的黄土丘陵沟壑区，控制住这一地区的泥沙，在多沙支流上修建大中型拦沙库，把入黄的主要输沙通道切断，就能在十多年左右时间内大幅度降低黄河干流的含沙量，收到立竿见影的功效。根据“上拦下排、两岸分滞”的治黄策略，在红柳河上修建蒋家窑则水库，从源头上封堵了向下游输送泥沙的通道，对红柳河流域的水土保持和水生态建设有利，缓解了无定河下游泥沙淤积、确保无定河下游河道防洪安全。拦蓄了红柳河粗泥沙集中来源区的泥沙，减少粗泥沙入黄，减轻黄河干流下游淤积，提高下游防洪能力，保障下游河道防洪安全。

水库正常运用 50 年，拦截黄河一级支流无定河入黄的主要输沙通道，可减少无定河下游河道泥沙量 1.7 亿  $m^3$ ，可大幅度降低黄河干流的含沙量，减淤效果显著。拦减了上游泥沙，能够减少下游大沟湾、巴图湾（内蒙古境内），王圪堵等水库的淤积，为这些水库长期兴利运用提供了有利条件，可使下游三个水库增加供水时效，支撑国家能源化工基地建设及当地社会可持续发展，并为榆林构建黄土高原丘陵沟壑区水土流失防治带生态建设创造有利条件，具有较大的生态效益和社会效益。

#### (2) 防洪效益

新桥水库为红柳河干流第一座拦泥沙库，到目前为止，水库淤积严重，淤积量已占库容的 95%，新桥水库基本淤满，其自身防洪安全已难以保证，已失去防洪拦沙功能。新建的蒋家窑则水库 50 年拦沙运用期内考虑遭遇 2000 年一遇洪水情况在上游四座水库溃坝的影响，将蒋家窑则水库总库容定为 2.93 亿  $m^3$ 。将洪水

标准内的洪水全部拦蓄，滞洪库容 10380 万  $m^3$ ，将和雷河咀水库一起保障新桥水库以及下游河道两岸防洪安全。

同时建设蒋家窑则拦沙库拦减泥沙，拦蓄对下游河道淤积危害最大的粗泥沙，协调水沙关系，保障红柳河库坝群安全，进一步减少进入黄河下游河道泥沙。拦沙功效发挥，可以减小下游河道淤积，确保两岸防洪堤防洪功能不因为河床继续淤积抬高而降低防洪能力。多年治沙实践证明，上游每拦  $4m^3$  沙，下游便可少淤  $1m^3$  沙，下游防洪清淤，加固堤防投资是上游水库建设投资的几十倍。

### **(3) 生态效益**

修建蒋家窑则水库不仅可以拦蓄泥沙，还可以实现生态水量调度和生态补水。蒋家窑则水库建成后，丰水时段 5~10 月按  $0.36 m^3/s$  下泄，枯水时段 11~次年 4 月按  $0.18 m^3/s$  下泄。该生态流量可达到坝址处多年平均径流的 40%和 20%，可达到区间径流量的 80%和 40%。可以保障下游河道生态系统基本用水需要，减免下游河道间歇性断流和干涸，改善下游河道生态环境。这样有利于修复红柳河（无定河）天然湿地生态，保护无定河湿地的生态系统多样性和完整性。

### **(4) 促进当地经济发展**

蒋家窑则水库工程建设期将吸引当地大量剩余劳力投工促进就业，并带动当地建材、运输、餐饮服务等相关产业的发展。本工程建设期 42 个月，总计需 389100 个工日。计划施工高峰期上劳人数 800 人。按工程吸引当地 800 人参与施工计算，每人月工资收入 2000 元，则施工期 42 个月，可为当地农民创造 6720 万元收入。因此，蒋家窑则水库工程实施将会极大程度拉动内需，解决当地一部分人员的劳动就业问题，增加当地人民收入，促进地方经济发展，对于提高本地区人民生活水平和社会经济增长起到积极作用。

### **(5) 其它效益分析**

工程建设带来的社会效益还表现在以下两个方面：

- ①每年汛期为防汛而组织的人力、物力可以大大减少；
- ②增加了市民的防汛安全感，可使市民安居乐业，保障了汛期生产和社会的安定。

由此可见本工程的建设，不仅其经济效益和社会效益十分显著，而且对促进地区的经济和社会发展均具有十分重要的意义。

## **8.2.4 环境影响损益分析**

蒋家窑则水库的环境保护总投资为 1540.83 万元。占工程总投资的 1.0%。根

据以上分析，蒋家窑则水库在各项环保措落得到实施，并保证其良好运行后，这些费用产生的环境效果较为明显，可较大程度地减免工程产生的环境损失。并且本项目建成后，增加枯水期红柳河生态流量，能够修复无定河天然湿地的生态环境并增加区域内生物多样性。因此，从环境损益及环境经济角度分析，工程的建设是可行的。



## 9 环境监测与管理

### 9.1 环境监测

#### 9.1.1 监测目的

环境监测是环境管理的重要手段之一，为做好蒋家窑则水库工程环境保护工作，验证环境影响预测评价结果及环保设施的运行结果，预防环保事故、提高风险控制能力，开展施工期和运行期的环境监测工作，为工程施工期和运行期环境保护、环境管理以及后续拟建工程环境保护与建设提供依据。

#### 9.1.2 监测机构

工程环境监测应充分利用地方环境保护、水土保持等部门的现有技术人员和设备，具体监测方式可由建设单位或施工单位以委托、招标等方式选择具有相应资质的监测单位，承担本工程的环境监测任务。

#### 9.1.3 监测计划

##### 9.1.3.1 施工期环境监测

###### (1) 地表水环境质量监测

为掌握工程施工对地表水的影响程度和影响范围，并为工程环境保护竣工验收提供基础资料，针对施工区周围水环境各项指标进行监测。施工期水环境监测技术要求见下表 9.1-1。

###### ① 地表水水质监测

**监测断面：**红柳河干流坝址施工围堰上游 500、下游 500m 处各设置一个监测断面；共 2 个地表水水质监测断面。

**监测项目：**水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、挥发酚、氟化物、阴离子表面活性剂、砷、镉、石油类、叶绿素 a、粪大肠菌群等。

**监测周期及频次：**总工期为 42 个月，每年丰、平、枯水期各监测 1 次。

**监测技术要求：**按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）、《水环境监测规范》（SL219-2013）中的采样方法及分析项目要求执行。

###### ② 生活污水水质监测

**监测断面：**施工生产生活区安置的污水处理设备末端出水口。

**监测项目：**pH、SS、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、总氮、总磷、粪大肠菌群共 7 项。

**监测周期及频次：**总工期为 42 个月，每季度监测 1 期，每次监测 2 天，每天监测 1 次。

**监测技术要求：**按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《水环境监测规范》（SL219-2013）和《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）中的采样方法及分析项目要求执行。

### ③生产废水水质监测

**监测断面：**施工生产区混凝土拌合废水沉淀池处理末端出水口。

**监测项目：**pH、SS、石油类共 3 项。

**监测周期及频次：**总工期为 42 个月，每季度监测 1 期，每次监测 2 天，每天监测 1 次。

**监测技术要求：**按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《水环境监测规范》（SL219-2013）和《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）中的采样方法及分析项目要求执行。

### ④生活饮用水水质监测

**监测断面：**施工生产生活区饮用水取水口。

**监测项目：**微生物指标（总大肠菌群、菌落总数）+**毒理指标**（砷、镉、铬、铅、汞、硒、氰化物、氟化物、硝酸盐、三氯甲烷、四氯化碳、溴酸盐、甲醛、亚氯酸盐、氯酸盐）+**感官性状和一般化学指标**（色度、臭和味、pH、总硬度、耗氧量、挥发酚类、阴离子合成洗涤剂、铝、铁、锰、铜、锌、氯化物、硫酸盐）+**放射性物质**（总 $\alpha$ 放射性、总 $\beta$ 放射性）共 33 项。

**监测周期及频次：**总工期为 42 个月，每月监测 1 期，每次监测 2 天，每天监测 1 次。

**监测技术要求：**按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《水环境监测规范》（SL219-2013）和《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）中的采样方法及分析项目要求执行。

## 施工期水环境监测技术要求

表 9.1-1

监测对象	监测断面	监测项目	监测周期及频次
地表水水质	红柳河干流入库前断面	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、化学需氧量、五日生	施工期每年丰、平、枯水期各监

	坝后泄水口下游 500m	化需氧量、总磷、挥发酚、氟化物、阴离子表面活性剂、砷、镉、石油类、叶绿素 a、粪大肠菌群	测 1 次
生活污水	污水处理设备末端	pH、SS、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、总氮、总磷、粪大肠菌群共 7 项	施工期每季度监测 1 次，每次监测两天
生产废水	沉淀池废水处理末端	pH、SS、石油类共 3 项	
生活饮用水	施工区饮用水取水口	总大肠菌群、菌落总数、砷、镉、铬、铅、汞、硒、氰化物、氟化物、硝酸盐、三氯甲烷、四氯化碳、溴酸盐、甲醛、亚硝酸盐、氯酸盐、色度、臭和味、pH、总硬度、耗氧量、挥发酚类、阴离子合成洗涤剂、铝、铁、锰、铜、锌、氯化物、硫酸盐、总 $\alpha$ 放射性、总 $\beta$ 放射性共 33 项	施工期每月检测一次

## (2) 地下水环境质量监测

为掌握工程施工过程水文情势变化对地下水的影响程度，应对地下水水质进行监测。在施工期地下水水质采样的同时，调查地下水位（井口高程、静水面高程、地下水埋深等数据）。

**监测点位：**蒋家窑则水库坝址下游布设 1 个地下水环境质量监测点位。

**监测项目：**pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氨氮、高锰酸盐指数、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、铁、锰、总大肠菌群、碳酸盐、钾、钠、钙、镁、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、细菌总数共 26 项；同时监测井口高程、静水面高程、地下水埋深等数据。

**监测周期及频次：**总工期为 42 个月，每季度监测 1 期，每次监测 2 天，每天监测 1 次。

**监测技术要求：**按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）、《水环境监测规范》（SL219-2013）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）中的采样方法及分析项目要求执行。

### 施工期地下水环境质量监测技术要求

表 9.1-2

监测对象	监测点位	监测内容	监测时段	监测频次
地下水环境质量	蒋家窑则水库坝址下游布设 1 个水质监测点位	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氨氮、高锰酸盐指数、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、铁、锰、总大肠菌群、碳酸盐、钾、钠、钙、镁硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、细菌总数共 26 项（以	总工期 42 个月	每季度监测 1 次

		及井口高程、静水面高程、地下水埋深等数据)		
按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)、《水环境监测规范》(SL219-2013)和《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)中的采样方法及分析项目要求执行。				

### (3) 环境空气质量监测

为掌握工程施工对工程区环境空气质量的影响情况,验证环境影响预测结果,有必要进行环境空气质量监测。监测技术要求见下表 9.1-3。

**监测点位:**坝址上游右岸施工道路和坝址下游生活办公区各布设 1 个大气监测点;共 2 处监测点位。

**监测项目:**TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> 共 3 项指标的日均值。

**监测周期及频次:**总工期为 42 个月,施工期每半年监测 1 期,每次连续监测 7 天。

**监测技术要求:**按照《环境空气质量标准》(GB3095-2012)和《环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)》(HJ664-2013)中采样方法和分析项目的要求执行。

#### 环境空气质量监测技术要求

表 9.1-3

监测对象	监测项目	监测时段	监测频次
工程区环境空气质量	TSP、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 的日均值	总工期 42 个月	每半年 1 次,每次连续监测 7 天

### (4) 噪声监测

为掌握工程施工期对工程区声环境质量的影响情况,验证环境影响预测结果,有必要进行声环境质量监测。监测技术要求见下表 9.1-4。

**监测点位:**坝址上游左岸蒋家窑则居民点、左岸取土场场界处各布设 1 个噪声监测点;共 2 处监测点位。

**监测项目:**昼、夜等效连续 A 声级。

**监测周期及频次:**总工期为 42 个月,施工期每半年监测 1 期,每次连续监测 2 天。

**监测技术要求:**按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中采样方法和分析项目的要求执行。

## 声环境质量监测技术要求

表 9.1-4

监测对象	监测点位	监测项目	监测时段	监测频次
工程区声环境质量	左岸蒋家窑则居民点	昼、夜等效连续 A 声级	总工期 42 个月	每半年 1 次，每次连续监测 2 天
	左岸取土场场界处			
施工期噪声监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定。				

### （5）生态环境质量监测

#### ①水生生态环境质量监测

施工期间，河流形态短期内会有一些程度改变，施工活动会对水生生物产生一定程度的影响，需要对施工区周围红柳河水生生态环境进行调查（监测）工作。

**监测点位：**红柳河干流入库前和泄水口下游河段各布设 1 个监测点；共 2 处监测点位。

**监测项目：**水文要素、浮游植物、浮游动物、底栖动物、维管束植物，鱼类鱼卵、仔、稚鱼种类组成、数量分布、渔获物种类组成、优势种、数量分布及重要水生动物等。

**监测周期及频次：**本项目水生生态监测时段分为 5 次，开工前进行一次水生生态及鱼类现状本底值监测；施工定期进行水生生态及鱼类变化情况跟踪监测，施工期每年一次。

**监测技术要求：**监测方法按照按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）、《水环境监测规范》（SL219-2013）和《水电工程水生生态调查与技术评价规范》（NB/T 10079-2018）等有关要求进行。

### 水生生态环境质量监测技术要求

表 9.1-5

监测对象	监测断面	监测内容	监测时段	监测频次
水生态及鱼类现状本底值	红柳河干流入库前、坝后泄水口下游减水河段水	水文要素、浮游植物、浮游动物、底栖动物、维管束植物，鱼类鱼卵、仔、稚鱼种类组成、数量分布、渔获物种类组成、优势种、数量分布及重要水生动物等。	开工前	1 次
水生态及鱼类变化情况			总工期 42 个月	每年 1 次
按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）、《水环境监测规范》（SL219-2013）和《水电工程水生生态调查与技术评价规范》（NB/T 10079-2018）等有关要求进行。				

#### ②陆生生态环境质量监测

施工期间，施工活动会对陆生生物产生短暂的影响，需要对施工区周围陆生

生态环境进行调查（监测）工作。

**监测点位：**枢纽工区附近，共 1 处监测点位。

**监测项目：**植物种类及组成、种群密度、覆盖度、外来物种等。

**监测周期及频次：**本项目陆生生态监测时段分为 5 次，开工前进行陆生生态现状本底值监测；施工期每年进行 1 次，定期对变化情况跟踪监测。

**监测技术要求：**监测方法按照按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）、《水环境监测规范》（SL219-2013）和《水电工程陆生生态调查与技术评价规范》（NB/T 10080-2018）等有关要求进行。

#### 陆生生态环境质量监测技术要求

表 9.1-6

监测对象	监测点位	监测内容	监测时段	监测频次
陆生生态现状本底值	枢纽工区附近	植物种类及组成、种群密度、覆盖度、外来物种等。	开工前	1 次
陆生生态变化情况			总工期 42 个月	每年 1 次
按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）、《水电工程陆生生态调查与评价技术规范》（NB/T 10080-2018）等有关要求进行。				

#### (6) 土壤环境质量监测

为掌握工程施工期对库区周围土壤环境的影响情况，应对施工区周围地表土壤进行定期监测。

**监测点位：**工程施工占地范围内

**监测项目：**监测表 9.1-6 中的监测因子，共 50 项。

**监测周期及频次：**总工期为 42 个月，每年监测 1 次。

**监测规范：**监测方法按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中要求的方法进行监测。

#### 施工期土壤环境质量监测技术要求

表 9.1-7

监测对象	监测点位	监测内容	监测时段	监测频次
土壤环境质量	工程施工占地范围内	pH 值、全盐量等，共 50 项，详见表 9.1-8	总工期 42 个月	pH 值、全盐量每年监测 1 次；其余指标竣工环境保护验收监测 1 次。

监测方法按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）中要求的方法进行监测。

注：1）表层样应在 0~0.2 m 取样；2）补充土壤监测因子见下表 9.1-8；

建设用地监测点位土壤监测因子一览表

表 9.1-8

序号	污染物项目	序号	污染物项目
<b>重金属和无机物</b>			
1	砷	6	铅
2	镉	7	汞
3	铬（六价）	8	镍
4	铜	9	铬
5	锌		
<b>挥发性有机物</b>			
10	四氯化碳	24	1,1,2-三氯乙烷
11	氯仿	25	三氯乙烯
12	氯甲烷	26	1,2,3-三氯丙烷
13	1,1-二氯乙烷	27	氯乙烯
14	1,2-二氯乙烷	28	苯
15	1,1-二氯乙烯	29	氯苯
16	顺-1,2-二氯乙烯	30	1,2-二氯苯
17	反-1,2-二氯乙烯	31	1,4-二氯苯
18	二氯甲烷	32	乙苯
19	1,2-二氯丙烷	33	苯乙烯
20	1,1,1,2-四氯乙烷	34	甲苯
21	1,1,2,2-四氯乙烷	35	间二甲苯+对二甲苯
22	四氯乙烯	36	邻二甲苯
23	1,1,1-三氯乙烷		
<b>半挥发性有机物</b>			
37	硝基苯	43	苯并[k]荧蒽
38	苯胺	44	蒽
39	2-氯酚	45	二苯并[a, h]蒽
40	苯并[a]蒽	46	茚并[1,2,3-cd]芘
41	苯并[a]芘	47	萘
42	苯并[b]荧蒽		
<b>其余监测因子</b>			
48	pH	50	全盐量
49	*六六六总量		

(7) 人群健康监测

① 建档及疫情普查

为预防施工区传染病的流行，在施工人员进驻工地前，各施工单位应对施工人员进行全面的健康调查和疫情建档，健康人员才能进入施工区作业。调查和建档内容主要包括年龄、性别、健康状况、传染病史、来自的地区等。普查项目为：肺结核、麻风病、麻疹、猩红热、伤寒、流行性乙型脑炎、钩端螺旋体病等。外来施工人员还应检查来源地传染病等。调查和建档人数按施工高峰人数计，人数为 800 人。

## ②建档及疫情普查

在施工期内，根据疫情普查情况定期进行疫情抽样检疫。按施工期每年春季检疫一次，检疫人数按施工高峰期施工人员的 10% 计，为 80 人。疫情抽查的内容主要为当地重点防控的肝炎、痢疾等消化道传染疾病，结核病等呼吸道疾病、鼠疫，发现病情应立即采取隔离措施并及时进行治疗。

### 9.1.3.2 运行期环境监测

#### (1) 地表水环境质量监测

根据蒋家窑则水库所在流域范围及库周环境特点，设置两处监测断面对水体各项指标变动持续监测，为后评价提供依据。

**监测断面：**红柳河干流入库前断面、坝后泄水口下游 500m 处各设置一个监测断面；共 2 个地表水水质监测断面。

**监测项目：**水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、挥发酚、氟化物、阴离子表面活性剂、砷、镉、石油类、叶绿素 a、粪大肠菌群等。

**监测周期及频次：**运行期前三年中每年丰、平、枯水期各监测 1 次。

**监测技术要求：**按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）、《水环境监测规范》（SL219-2013）中的采样方法及分析项目要求执行。

#### 运行期地表水水质监测技术要求

表 9.1-9

位置	监测断面	监测项目	监测时段	监测频次
红柳河干流	红柳河干流入库前断面	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、挥发酚、氟化物、阴离子表面活性剂、砷、镉、石油类、叶绿素 a、粪大肠菌群等	运行后前三年	每年丰、平、枯水期各监测 1 次，共 3 次/年
	坝后泄水口下游 500m 处			
按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）、《水环境监测规范》（SL219-2013）中的采样分析要求执行。				



## (2) 生态环境监测

### ① 水生生态监测

为掌握工程建成后对水生生态的影响，计划在红柳河干流入库前河段和坝后下游减水河段各布设 1 个生态监测断面，并重点监测水库向下游下泄生态流量的情况。

**监测点位：**红柳河干流入库前和泄水口下游减水河段各布设 1 个监测点，共 2 处监测点位。

**监测项目：**生态环境质量（鱼类鱼卵、仔、稚鱼种类组成、数量分布、渔获物种类组成、优势种、数量分布；两栖爬行兽类种群及重要水生动物）+下泄生态流量（流量、水位）。

**监测周期及频次：**本项目正常拦沙运行 50 年，水生生态环境质量监测每 3 年一次，监测时段主要集中在每年的 5 月~9 月；下泄生态流量为全年全时段连续监测。

**监测技术要求：**监测方法按照按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）、《水环境监测规范》（SL219-2013）和、《水电工程水生生态调查与技术评价规范》（NB/T 10079-2018）等有关要求进行。

### ② 湿地生态监测

为掌握工程建成后对湿地生态环境的影响，计划在红柳河干流入库前、库周、和坝下游湿地各布设 1 个湿地生态监测断面，重点监测工程建成后对湿地分布、面积、水量、生物多样性等影响。

**监测点位：**红柳河干流入库前、库周两侧、和坝下游湿地各布设 1 个，共 4 处监测点位。

**监测项目：**湿地水量；植物种类及组成、种群密度、覆盖度、外来物种等；种类、分布、数量和季节动态变化；两栖类动物、鸟类的种类、数量、栖息地、觅食地等；湿地面积（主要通过卫星遥感监测）。

**监测周期及频次：**工程正常拦沙运行 50 年，湿地生态环境质量监测每 5 年一次。开展植物监测时间为每年 5~8 月、植物生长旺盛季节。开展两栖类等动物监测的时段为每年 6~8 月；鸟类监测每年分两次（即繁殖期、越冬期），繁殖期一般为每年 3~7 月，越冬期一般为 10 月~次年 3 月。

**监测技术要求：**监测方法按照按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）、《湿地生态环境动态监测规范》等有关要求进行。

## 运行期生态环境质量监测技术要求

**表 9.1-10**

监测对象		监测断面	监测内容	监测时段	监测频次
水生生态环境	水生态环境	红柳河干流入库前河段	鱼类鱼卵、仔、稚鱼种类组成、数量分布、渔获物种类组成、优势种、数量分布；两栖爬行兽类种群及重要水生动物种群的变化情况。	50 年正常拦沙运行期每 3 年 1 次	监测时段为每年的 5 月~9 月
		坝后下游减水河段			
	下泄生态流量	坝后下游减水河段	流量、水位	全年全时段监测	
按照《水环境监测规范》（SL219-2013）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）、《内陆水域渔业自然资源调查规范》等有关要求进行。					
湿地生态环境	湿地面积	评价范围内	项目建成运行后湿地面积的变化（主要通过卫星遥感监测）	50 年正常拦沙运行期每 5 年监测 1 次	植物监测时间为每年 5~8 月、植物生长旺盛季节。两栖类等动物监测的时段为每年 6~8 月；鸟类监测每年分两次，繁殖期一般为每年 3~7 月，越冬期一般为 10 月~次年 3 月
	植物、两栖动物、鸟类等动物	红柳河干流入库前	植物种类及组成、种群密度、覆盖度、外来物种等；种类、分布、数量和季节动态变化；两栖类动物、鸟类的种类、数量、栖息地、觅食地等		
		库周两侧			
按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）、《湿地生态环境动态监测规范》等有关要求进行					

### (3) 土壤环境质量监测

为掌握水库拦蓄洪水泥沙运行后，地下水水位抬升对库区周围土壤环境的影响情况，对比施工期监测点位继续对坝址附近土壤环境进行监测。

**监测点位：**布设在蒋家窑则水库坝址以上库区河道两侧、库尾水位线附近岸坡，以及坝下游河道两侧，随着淤积面抬升而变动，每次监测 4 个点位。

**监测项目：**监测表 9.1-6 中的监测因子，共 50 项。

**监测周期及频次：**工程正常拦沙运行 50 年，土壤环境质量监测每 5 年一次。

**监测技术要求：**监测方法按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）中要求的方法进行监测。

## 土壤环境质量监测技术要求

表 9.1-11

监测对象	监测点位	监测内容	监测时段
土壤环境质量	蒋家窑则水库坝址以上库区河道两侧、库尾水位线附近岸坡，以及坝下游河道两侧，随着淤积面抬升而变动	监测表 9.1-6 中的监测因子，共 50 项	50 年正常拦沙运行期每 3 年 1 次

监测方法按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）中要求的方法进行监测。

工程监测计划详见“附图 11 施工期及运行期环境质量监测布点图”。

## 9.2 环境管理

### 9.2.1 环境管理的目的

环境管理是工程管理的一部分，建立健全完善的环境管理体系，是确保贯彻执行环境保护方针、政策、法律法规、环保条款、管理办法的重要环节。蒋家窑则水库工程环境管理的目的在于保证工程各项环境保护措施的顺利实施，使工程兴建对环境的不利影响得以减免，保证工程区及拆迁安置区环保工作的顺利进行，以实现工程建设与生态环境保护、经济发展相协调。

### 9.2.2 环境管理体系

环境保护管理体系由领导机构、组织机构、实施机构和监督机构等四部分组成。各机构间分工明确，互相协调，紧密联系，保持独立。

工程施工期环境保护管理由建设单位负责，并与施工承包商共同承担。

建设单位下设环境管理办公室，设专职工作人员 1 名，具体负责和落实从工程施工开始至项目正式投产运行期内一系列环保管理工作。

施工承包商设立环境保护办公室，专职工作人员 1 名，兼职人员以岗而定。职能是具体执行工程设计文件和招标文件中规定的环境保护对策和措施的实施，环办在承包商进场时成立，工程竣工并经验收合格，在正式运行期移交管理单位。环境监理工作业务上接受工程监理总工程师的指导。

工程运行期环境保护由管理单位承担，建设单位内设环境管理办公室是永久性机构，业务方面接受地方环保部门的监督管理。

### 9.2.3 施工期环境管理

#### 9.2.3.1 建设单位环境管理

建设单位在建设期将负责从施工开始至竣工验收期间的环境保护管理工作，承担整个工程区的环境保护管理责任，包括编制环境保护措施实施规划、委托初

步设计工作及审查、招标设计、施工组织、环境监测、环境监理、竣工验收等各环节的组织实施与监督管理。具体任务如下：

### **(1) 环保招标管理**

环境管理办公室负责招标文件和承包项目合同环保条款的编审，确保审批的环境保护措施逐项纳入招标文件和合同条款中；根据环保措施设计成果和进度，及时对各项目公开招标，确保各项环保措施按规划进度完成。

### **(2) 环保设计管理**

① 建设单位委托环保设计单位依照审批后的环境影响报告书和相关批文，编制《榆林蒋家窑则水库工程建设期环境保护措施初步设计》，初步设计应得到国内相关部门审批，方可进入下一阶段工作。

② 环保设施的初步设计成果报陕西省发改委批复后，按批准的设计文件开展环境保护设施的招标设计和技施设计工作。

③ 委托具有相关设计资质的设计单位开展各项环境保护工程的设计工作，环保设计单位依据初步设计相关审批文件，编制环境保护工程施工图设计。

### **(3) 环境监测管理**

① 环境监测单位接受靖边县河道库坝管理站委托后，依照审批后的环境影响报告书和相关批文，编制环境监测计划。

② 环境管理办公室全面负责环境监测单位资质的审核、环境监测合同管理、对监测单位的试验室进行检查和考核。并负责审核监测单位的监测报告，分析监测成果的可靠性、监测成果反映的环境问题。

③ 环境管理办公室合理利用监测成果检验环保措施实施效果，对监测成果反映的突出环境影响问题，督促承包商制定和实施相应的解决方案。

### **(4) 施工期例行管理内容**

- ① 制定环境保护工作年度计划。
- ② 年度环境保护工作经费的审核和安排。
- ③ 监督承包商的环保措施执行情况。
- ④ 同环保和其他有关部门进行协调。
- ⑤ 处理本工程环境污染事故和污染纠纷及向上级部门报告情况。
- ⑥ 编写年度环境保护工作报告及上报月、季、年报表。
- ⑦ 组织开展环境保护宣传、教育和培训。

### 9.2.3.2 承包商环境管理

承包商成立环境保护办公室，作为工程施工期环境保护工作的主要责任机构和执行机构，严格按照合同条款和投标文件中规定的环境保护内容，具体实施施工单位承担的环境保护任务。承包商环境保护管理任务负责本企业和所从事的建设生产活动中环境保护工作，包括以下内容：

(1) 环境保护办公室需配备专职工作人员 1 名，至少 2~3 个兼职环境保护工作人员。环境保护工作人员要接受定期培训，从而胜任他们的工作。

(2) 制定环境保护年度工作计划。

(3) 检查环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的问题。

(4) 在施工过程中，环境保护办公室要与项目所在区域的群众进行沟通和协商，在施工区树立公告牌，通知公众具体的施工活动和施工时间。同时提供联系人和联系电话，以便公众对建设活动进行投诉和提供建议。

(5) 核算年度环保经费的使用情况。

(6) 报告承包合同中环保条款执行情况。要求环境保护办公室对施工活动进行调研，并每天或者每周提供 1 次环境绩效记录报告。

(7) 承包商在项目合同经费中，按照每年预算预留完成环境管理等方面的押金，其金额比例应占合同额的 3% 左右。业主在合同和投标文件里必须说明 3% 的经费作为其工作的保证金，如果监理提出的措施不能按期整改完成，这部分钱可以用来雇佣其他施工单位来完成承包商未能完成的环境保护工作。

### 9.2.4 运行期环境管理

蒋家窑则水库工程完成后，建设单位将设置环境管理办公室，具体负责和落实工程建成运行后的环境保护管理工作。其主要职责包括：

(1) 贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策；

(2) 落实工程运行期环保措施；

(3) 负责落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析；

(4) 调查监测流域内污染源变化情况，监督周围环境变化对库区水质影响，提出水质预测分析趋势并向有关部门反映；调查监测坝址以上库区及坝址以下河道水生生态的变化情况；

(5) 加强环境保护的监督管理，特别是对在运行期向下游河道下泄生态基流的保证情况进行必要的监管。

### 9.3 环境保护设施竣工验收

根据《环境保护部关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评〔2017〕4号）、《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月修订），建设项目竣工环境保护验收必须遵循以下原则：

①建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体。负责组织单项工程验收、专项环境保护工程验收、工程建设阶段验收。

②建设项目竣工环境保护验收的主要依据包括：建设项目环境保护相关法律、法规、规章、标准和规范性文件；建设项目竣工环境保护验收技术规范；建设项目环境影响报告书（表）及审批部门审批决定。

③建设单位应当按照规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督。

④建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。

⑤建设单位若不具备编制验收调查报告能力的，可以委托具有能力的技术机构编制。

⑥需要对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试的，建设单位应当确保试调期间污染物排放符合国家和地方有关污染物排放标准和排污许可等相关管理规定。

⑦环境保护设施未与主体工程同时建成的，或者未取得排污许可证的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。

⑧各级环境保护主管部门应当按照《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》等规定，强化建设项目环保管理，对建设项目环境保护设施“三同时”落实情况，竣工验收情况进行监督性检查，并及时向社会公开。

本工程环境保护设施竣工验收清单见表 9.3-1。

工程环境保护设施验收清单

表 9.3-1

环境要素		治理项目	防治措施	达到效果、采取的设施或数量
施工期	水环境	生活污水	一体化地理式生活污水处理设备，施工生活营地生活污水处理后综合利用	废污水不外排
		生产废水	沉沙池、隔油池等，混凝土拌和系统废水、机械修配系统废水处理回用或综合利用	

	大气环境	施工扬尘、道路扬尘、燃油废气	施工场地、施工道路定期洒水	执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准，无组织排放执行无组织排放监控浓度限值。
	声环境	施工噪声	施工期选用低噪声的设备和机械、设立警示牌障	施工道路执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	固体废物	生活垃圾	营地生活区和施工区设置垃圾桶，定期外运至靖边县垃圾填埋处理场处置	及时清运，保持该区清洁卫生
废机油、机修含油废棉纱、废手套、含油污泥等		危险废物临时贮存，交由有资质的单位专门处置	按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关要求集中收集、临时堆存。	
运行期	水环境保护	管理站生活污水	运行期新建1套一体化生活污水处理系统，工艺为接触氧化法，管理站生活污水处理后综合利用	1套一体化生活污水处理系统
	固体废弃物	管理站生活垃圾	在新建管理站设置垃圾桶4个，管理站人员生活垃圾分类收集，定期清运集中处理	垃圾桶4个
	生态环境	生态流量	生态流量下泄设施和在线流量监测装置	配置生态流量监测在线监控设施1套
		施工迹地恢复	对工程施工期占用的临时用地进行恢复	恢复临时占地面积42.94hm <sup>2</sup>

## 10 环境风险分析

### 10.1 评价目的与内容

本工程施工工期较长、影响因素较多，当地生态环境脆弱，加之工程实施中可能存在一些不确定的突发性事故风险，有可能造成一定的环境风险。因此，有必要进行环境风险评价，并采取必要的环境风险防范措施。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)的规定，结合项目风险特征，本环境风险评价的主要内容为识别工程施工和运行期间，可能发生的风险环节和潜在事故隐患，确定潜在环境风险事故的影响程度，并提出事故防范措施和应急预案，提高风险管理水平，使项目的环境风险影响尽可能降到最低，达到安全施工、运行之目的。

### 10.2 风险识别

榆林蒋家窑则水库工程属于生态影响类项目，工程建设内容主要为枢纽区均质土坝及其附属的放水洞建设，工程建设任务是防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力。工程实施后可保障沿岸城镇居民安居乐业，为无定河流域经济社会可持续发展、以及黄土高原水土流失防治带生态格局提供支撑。从环境风险产生时段来分析，该工程对环境的风险主要集中在施工期。本工程可能导致以下方面的环境风险：

①施工过程中，施工生产及生活污水在非正常情况下可能对水体水质造成影响。施工污废水未经处理直接排放污染河道水体水质，导致红柳河坝址下游水环境、水生生物栖息环境恶化的风险。

②施工区周围埋设有输气管道。若施工扰动造成管道连接密封不良造成漏油、漏气，会有火灾及爆炸风险，污染周围水体、大气和土壤。

③本工程施工工期较长，施工期间大量施工人员进驻工地导致小范围内人口密度加大。且绝大部分人员住在临时工棚，生活设施简陋，环境卫生条件差，可能会导致传染病的发病率上升。

### 10.3 风险评价

#### 10.3.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的确定

本工程仅为涉及危险物质使用、贮存的项目，因此其行业及生产工艺类别为“M4”根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）及其附录 B 中重点关注的危险物质及临界量，对工程环境风险潜势进行初步判断，对本项目的危险物质进行对比分析，危险物质数量与临界值的比值之和 Q 远小于 1。根据本项目



行业及生产工艺（M）和危险物质数量与临界值的比值之和（Q），确定本项目危险物质及工艺系统危险性（P）的等级为轻度危害 P4。

### **10.3.2 环境敏感程度的确定**

#### **10.3.2.1 施工期污水事故排放风险**

由于本工程各施工区集中布置在坝址附近。本项目施工过程中产生废水的主要来源为混凝土拌合冲洗及养护废水、施工机械维修废水等。根据环境保护措施设计章节，施工废、污水必须进行做相关处理后综合利用、禁止排入河道。由于人员失误、处理设施损坏等原因，可能导致生产废水未处理达标或未经处理就排入河道，可能对下游河道水环境造成一定程度的影响。同时在暴雨径流期间，施工开挖面和各临时占地的汇流将携带大量的 SS，使河道内的悬浮物浓度大幅度提高，进而影响到下游水质。

工程施工期生产废水中主要污染物为 SS，浓度约 2000~5000mg/L。虽然事故性排放的污废水浓度较大，但是由于生产废水中污染物种类单一，排水量较小，与工程河道径流量相比均非常小，生产废水在施工排放的情况下可充分混合、稀释和扩散。同时，事故性排放的时间较短，在处理设施抢修后即可正常运行。因此，施工期生产废水事故性排放仅对工程区域局部水域的水质产生短期的影响，对下游水体威胁不大。施工废水事故排放环境风险较小。

#### **10.3.2.2 输气管道安全风险**

据现场调查，水库淹没影响 17.63km 长庆第六采气厂输气管道，其以大开挖地埋的方式穿越河床底部，管道埋深至少 2m，不受水库直接淹没影响。

工程蓄水后，不会对其造成直接淹没影响，但蓄水有可能使管道周围的边坡滑坡，使管道裸露。施工过程中，应对输气管道岸坡采取浆砌石砌护等保护方式。

#### **10.3.2.3 人群健康风险**

对人群健康的影响主要表现在工程施工期对施工人员的影响。榆林市的传染病主要有：肺结核、麻风病、麻疹、猩红热、伤寒、流行性乙型脑炎、钩端螺旋体病等。施工人员大量进驻工地，有可能引发人群健康风险。

## **10.4 风险防范措施**

### **10.4.1 施工废、污水排放风险防范措施**

在施工中应严格按环评设计和水土保持要求，严禁将施工土石渣及垃圾倒入地表水体；同时应加强施工管理，对生产废水处理设备使用过程中要加强巡查，防止渗漏。做好施工废水循环回用工作，派专人监控回用过程，以有效控制施工

废水事故排放造成水质污染影响问题。废水处理设施一旦出现故障，立即停止生产运行，并将废水暂存，排除隐患后方可继续运行。

#### **10.4.2 输气管道风险防范措施**

根据现场调查核实，输气管道穿越库区，水库蓄水运行后，存在管道周围的边坡滑坡、管道裸露、影响管道安全的风险。提出以下要求：

(1) 对水库蓄水运行后淹没穿越河床段输气管道风险进行专题研究，提出必要的迁线调整完善方案。

(2) 本次环评建议对管道周边的边坡采取有效的防范措施，对输气管道岸坡采取浆砌石砌护等保护方式，避免蓄水对管道造成不必要的扰动。

#### **10.4.3 人群健康风险防范措施**

施工期应合理布置各生产生活区，按照国家食品卫生法、传染病防治法以及有关标准，搞好环境卫生，定期灭鼠灭蚊，加强对工区消毒及人员健康检查，防止各类传染病的发生和蔓延，减小对施工人员人群健康影响。具体措施详见“7.3.8 人群健康保护措施。”

### **10.5 应急预案**

根据“国家环保局[90]环管字 057 号文”和“国家环保总局环发[2005]152 号文”《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的要求，通过对污染事故的风险评价，各有关企业单位应制定防止重大环境污染事故发生的工作计划，消除事故隐患的实施及突发性事故应急处理办法等。

根据《中华人民共和国环境保护法》第三十一条规定，因发生事故或者其他突然性事件，造成或者可能造成污染事故的单位，必须立即采取措施处理，及时通报可能受到污染危害的单位和居民，并向当地环境保护行政主管部门和有关部门报告，接受调查处理。可能发生重大污染事故的企业事业单位，应当采取措施，加强防范。第三十二条规定，县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门，在环境受到严重污染威胁居民生命财产安全时，必须立即向当地人民政府报告，由人民政府采取有效措施，解除或者减轻危害。

## 11 评价结论及建议

### 11.1 评价结论

#### 11.1.1 项目与国家政策的符合性

蒋家窑则水库的建设任务为：防洪拦沙，拦蓄无定河上游洪水泥沙，减轻下游防洪压力。因此，蒋家窑则水库工程属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》“第一类 鼓励类”内目录所列“一、农林业，24 水土流失治理 水土流失综合治理工程，荒漠化、石漠化防治及防沙治沙工程”以及“二、水利类，3 防洪提升工程”，符合当前国家产业政策。

工程建设符合黄河流域生态保护和高质量发展国家战略。

#### 11.1.2 规划的符合性

本工程符合《黄河流域综合规划（2012-2030）》（国函[2013]34号）、符合《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》（中共陕西省委、陕西省人民政府）、符合《无定河流域综合规划》（水利部黄河水利委员会 2014年08月）；符合《全国生态功能区划》《全国生态环境建设规划》《黄土高原地区综合治理规划》《黄河流域防洪规划》对无定河流域生态建设、防洪的总体目标要求。

工程符合《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要和二〇三五年远景目标纲要》（2021年1月29日陕西省第十三届人民代表大会第五次会议批准）、工程已被纳入国家《2020~2022年重大水利工程建设实施方案》，并确定为近三年国家拟新开工的150项重大水利工程。工程符合《陕西省生态功能区划》《陕西省主体功能区规划》；符合《陕西省水利发展“十四五”规划》《榆林市经济社会发展总体规划》（2016-2030年）、《榆林市水利发展“十四五”规划》，符合国土空间综合规划中的空间管控要求和国土生态综合整治方向，有助于构筑区域生态安全屏障。

#### 11.1.3 评价区环境质量现状

##### （1）地表水环境质量现状

对无定河各控制断面监测项目评价结果，无定河蘑菇台、大沟湾国控断面均能满足相应水功能区要求。蒋家窑则水库坝址及上游4个断面丰水期均能满足相应水功能区划的水质目标要求，但在枯水期有超标现象，水质不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准要求，主要超标因子为高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氟化物等。

##### （2）地下水环境质量现状

根据本阶段工程地质勘察钻孔水样分析成果：地下水的化学类型为Cl-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-K<sup>+</sup>-Na<sup>+</sup>+Mg<sup>2+</sup>型。由地下水补充监测结果可知，评价区地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

### （3）空气环境质量

根据陕西环境监测中心站的榆林市空气质量实时发布系统，本项目所在区域除PM<sub>10</sub>外，PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准。总体来看，项目拟建地属于农村地区，因此环境空气质量良好。

### （4）声环境

项目拟建地属于当地农村地区，其周围没有显著的工业等噪声污染源。水库工程及库区沿线附近的公路车流量较小。因此，评价区声环境现状质量良好。

### （5）土壤环境现状

土壤现状评价按照《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值（pH>7.5）以及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）风险筛选值（第一类用地）执行，方法采用标准指数法。通过对比评价结果，土壤所有监测因子均未超过筛选值和管制值。

### （6）生态环境质量现状

1) 生态区位：评价区所在的红柳河为无定河上游河源区。根据《陕西省生态功能区划》（陕政办发[2004]115号），本工程区属于长城沿线风沙草原生态区一级功能区中的白于山河源水土保持生态功能区，生态服务功能及其重要性方面，是无定河等河流的源头，水源涵养功能重要；生态敏感性方面，水土流失极敏感。

2) 生态系统类型：从生态系统组成来看，评价区主要的生态系统类型为草地生态系统，分布广泛，是主要的生态系统类型。其次为疏林草地地生态系统、河流湿地生态系统、农田生态系统。

3) 植被类型：工程所在区域属于荒漠化干草原地带，植被类型为温带干旱半干旱草原植被。评价区植被以次生林的疏林、灌丛群落、草丛群落、农田植被为主，草本植物占优势，总体为疏林、灌草丛及无林荒草地、农田相间的分布特点。

4) 动物：项目区由于植被退化导致动物生境适宜度降低，野生动物种类较少，大型禽兽已经迁徙。近年来，随着当地天然林保护、退耕还林等林业生态工程和水土保持封育禁牧等措施的实施，植被条件改善，野生动物数量随之增加，尤其以野兔和锦鸡数量增加最为明显。

5) 水生生物及鱼类：红柳河为多泥沙河流，河面与滩面窄，比降不大，水流

缓，冲淤变化显著。河床为泥沙基底，河道淤浅，水流速较缓，由于受水位波动和降水等因素影响较大，水体理化性质不稳定，形成不利于水生动植物生长和分布的场所，水生植物群落均匀度变化较大。因而在该河段多样性不高、物种分布不够均匀，群落生物量较小。评价河段介于上游已成水库~拟建水库~下游新桥水库之间的河段范围，鱼类资源有限。

#### 11.1.4 环境影响预测评价

##### 11.1.4.1 施工期对环境的影响

###### (1) 地表水水环境

施工期对水环境的污染主要为施工生产废水和生活污水，其主要污染物类型简单，将施工废水处理尽量回用，禁止外排。因此，不会影响地表水环境功能。

###### (2) 地下水

施工基坑排水对该区域地下水水位下降影响范围仅限于施工部位附近，且随着施工排水的结束而逐渐恢复。不会改变地下水流场。施工期废污水经处理后全部综合利用，禁止外排，不会对地下水水质产生影响。

###### (3) 大气环境

施工期大气污染源主要是施工扬尘，属间歇性无组织排放源，影响范围为施工场界内及公路两侧小于 50~100m 范围内。施工区附近 200m 范围没有集中居民点，影响对象为施工人员，对施工作业区以外大气环境不会造成明显影响。

###### (4) 声环境

本工程施工期噪声源主要是施工机械运行、载重车运输等产生的，多数间歇性声源。施工区场界 200m 以内没有居民点分布，不会受到工程施工期噪声的影响；同时通过控制施工时段、强化运输车辆管理，可将声环境影响消减到最低。施工结束后噪声影响即可消除，属暂时的、可逆的影响。

###### (5) 固体废物

施工期产生的临时弃土弃渣在按照水土保持方案要求，合理堆放并采取拦护措施后，不会产生流失，也不会对周围环境产生影响；施工期生活垃圾在采取集中收集，定期清运至城镇的垃圾填埋场后，对周围环境影响是较小的。

###### (6) 生态环境

###### 1) 动、植物

施工期间工程占地和将来的淹没区现状植被主要是以杨树、刺槐、柳树为主的疏林地、柠条灌丛及其他禾草群落、农田。这些植被主要为普通灌木及农作物，均为常见植物种群。渣场、取土场、施工区、施工道路施工生产生活区这些临时

占地进行复垦和生态恢复，永久占地和淹没区已按照《陕西省征用占用林地及补偿费征收管理办法》在工程建设征地和移民安置规划中专列林地补偿费，由林业部门按照有关规定实施补偿造林；由于施工期间人为活动加剧，机械噪声等施工活动的影响，工程区堤防加固改造使植被受到破坏、附近动物受到惊吓，迫使其外迁，但这种干扰是暂时的，随着施工期的结束而终止。工程完工后，部分迁走动物将返回。而随着工程运行后对上下游河流湿地生态系统将会随着水环境改善而得到改善，届时水域面积扩大后库区鱼类等水生生物数量增加，会增加鸟类觅食栖息地。

2) 水生生物：由于施工期间主要在围堰内施工，基本可以避免施工对河道及水生生物及鱼类生境的影响。生产废水回用，不会对工程区域河段水环境产生污染，因而不会影响水生生物的栖息环境。

3) 水土流失：工程建设过程中由于开挖、占地、取土料、堆渣等活动，会对地表土壤、植被产生不同程度扰动和破坏，开挖裸露面产生及临时土方的堆置，裸露面土质疏松，极易产生水土流失；工程水土保持方案提出了相应的防治措施。

4) 对湿地的影响：本工程中的枢纽区以及导流设施等施工辅助工程位于《陕西省重要湿地名录》中的榆林无定河湿地保护范围。工程施工期对湿地的影响主要表现为施工占地会使局部湿地面积萎缩，造成湿地生物量损失。但枢纽区占用区域面积有限，不会对湿地产生较大不利影响；渣场、取土场、施工区、施工道路等施工辅助工程属于临时工程，工程结束后采取迹地清理、湿地恢复措施，恢复原地貌，不会对湿地产生较大的不利影响。

根据现场调查，工程占地范围内的植物均为评价区内常见种，分布广泛且群落结构稳定，工程占地不会减少植物的物种丰富度。工程占地和施工干扰会驱使湿地范围的动物向远离工区的地区迁移，可能使动物的分布发生临时改变，但不会对动物种类产生影响，施工结束即可逐渐返回。工程施工区对湿地生态系统孕育和保存生物多样性功能几乎没有影响。

#### (7) 土壤环境

根据分析，建设阶段对土壤的填挖均集中于施工生产生活区场地、枢纽区、施工道路范围内，对场地外部影响较小。施工结束后，对裸露地表采取疏松平整、表土回填、恢复植被等，将工程占地的不利影响减少到最低，在此基础上可以使扰动土壤逐步恢复。工程施工期不会对土壤层产生明显影响。

#### (8) 移民安置环境影响评价

涉及搬迁安置的 1 户 3 人已在镇上自购住宅，征求移民意愿后，生产安置和

搬迁安置均采用货币化补偿的方式，生态影响程度较轻。

#### 11.1.4.2 运行期对环境的影响

##### (1) 地表水环境

蒋家窑则水库主要功能为蓄洪水泥沙。运行方式是：汛期当洪水来临时拦截洪水，待泥沙沉淀后将清水放空，以便尽快腾出滞洪库容来迎接下次洪水。水库非汛期预留一定的生态库容，常年保持低水位运行，因此，虽然库区河段水体比天然河道的流速减缓、水深加大。但所拦蓄洪水在水库中停留时间并不长，在夏季高温状况下库水换水频率较大。因此，库区水体水质基本不会发生改变，上游为榆林国土空间规划的黄土高原丘陵沟壑区水土流失防治带，实施水源涵养及水土保持生态小流域及污染防治措施后，进入水体的污染物负荷也会降低，预测库区水体基本不会发生富营养化。

工程将泥沙就地拦截，坝后下泄清水进入坝下河段，减少泥沙尤其是粗泥沙进入坝下游河段，减少携带污染物的泥沙进入下游河段，对下游河段水质会产生有利影响。

##### (2) 地下水环境

运行期大坝滞洪拦沙运行方式下，库区水位随着淤积面抬高而逐年升高，库区下游段和坝区两岸地下水位相应的也逐年小幅度升高。库区上游段地下水位本身高于河水位，逐年升高幅度不明显。在运行 50 年后达到兴利水位高程 1405.6m 后趋于稳定。50 年总共拦截泥沙 17652 万  $m^3$ 。总体来看，不改变河道地下水的补给与排泄以及地表水与地下水之间的水力联通关系，也不会影响地下水流场及其补给、径流和排泄通道。基本不会对地下水环境产生大的影响。

##### (3) 水文情势

运行期间库区水位会随着每年拦截泥沙后在库内形成淤积面的抬升而逐步抬升，即库区段水位呈逐年递增的方式上升，上升速度较缓，库水位随淤积面抬升而升高。在较长时间段内（水库拦截泥沙的服务期限是 50 年）逐年升高最终达到设计水位 1405.6m。坝前水位较浅且变化幅度不大，水深 1.6m-5.6m；蒋家窑则水库并没有取水、供水功能，水库蓄水功能主要在汛期，蓄存少量的生态流量在非汛期均匀下泄，对下游水文情势有一定的改善作用。

##### (4) 泥沙情势

工程运行 50 年累计淤积量(计入塌岸量)为 17652 万  $m^3$ ，多年平均淤积量为 557.7 万  $m^3$ 。工程运行后，随着水库拦沙效益发挥，将会逐年抬高和改变库区段的河床

形态，最终趋于稳定平衡。水库建成后将通过滞洪拦沙、下泄清水的运行方式，改变下游河道泥沙情势，可调度运用拦截大量泥沙于库内，降低下游河水的含沙量，减少新桥水库入库泥沙，有效减小下游河道淤积现状，并提高下游水库和河道沿岸安全度汛能力。最终有利于减少入黄泥沙，为无定河流域的水土保持及黄河流域生态保护和高质量发展创造有利条件。

### **(5) 陆生生态**

运行期库区拦沙蓄水后与一般的水库不一样，运行期间并非一次性达到最高水位，水库运行期间淤积滩面和水面淹没线呈逐年上升趋势，50年后才能达到兴利水位。因此，淹没的这些地带性植被面积数量逐年增加，占用的强度较小。压占主要为农田作物、以柠条为优势种的灌木和草本等常见种类，均为常见植物种群，在各乡镇内均有广泛的分布，不涉及珍稀保护植物种类。会使原来栖息在此的一些野生动物迁徙到周边其他地域栖息，由于占用的强度较小且该区域人口稀少，相同栖息环境易于找寻到，对野生动物的影响较小。而拦蓄洪水泥沙运行后随着水面有所增大、库区水体环境改善，有利于鱼类及其他浮游生物等数量增加、库周植被状况逐步改善，也会为野生动物创造更好的栖息环境，将使兽类及禽类种群数量增加；而库区水域面积的扩大也增加了鱼类等水生生物种群数量及两栖类的栖息、繁殖场所，还将使鸟类觅食空间和生境得到改善，也会使水禽和其他鸟类数量的增加；后期库周水土保持涵养林及其他植被恢复，人为干扰减少，也可能迁入新的动物种类。这样，库区生态系统得到改善，并有利于生物多样性保护。

### **(6) 水生生态**

与原来泥沙含量大的天然河道相比，水体透明度增大、库区水面扩大，水环境改善，营养物质增多，水生植物的种类数量和生物量将有所增加。也改善了鱼类、两栖动物的栖息繁殖条件，使其种群数量得到发展，使鸟类觅食空间和生境得到改善，还将使库周水禽和鸟类数量的增加，随着库区生物多样性提高。

基于目前红柳河流域库坝群的分布较多的现状，本工程大坝阻隔不会改变该区域水生生物种群结构。而且工程建成后，适合静水型、缓流型水体内生长的鱼类在数量上还会有所增加，并能形成较稳定的种群。总体来说，水库建成后，鱼类种群结构不会有大的变化，库区河段的水生生物数量将有所增加。

水库运行期间向河道下泄流量将会改善现状河道季节性断流的现状，与现状相比增加了枯水期的下泄流量，相当于在枯水时段向下游进行生态补水功能,能够



满足并改善下游河道生态水量现状，促进下游河道生态系统的功能稳定。

### **(7) 湿地的影响**

工程运行期库区水面和水量有一定程度的增加，将会增加坝址上游的湿地面积和湿地植物群落和种类，使得评价区湿地面积增加的同时有利于维持湿地生态系统的生物多样性。湿地面积随着淤积滩面和水面积增大而增加。间接地增加了鸟类野生动物的栖息和觅食地。促进湿地生态系统结构的多层次化和复杂化，有利于生态系统的正向演替。坝址下游湿地面积不减少且由于非汛期来水量增大对于新桥水库湿地生态较为有利。工程建成后运行期间评价区湿地面积总体上是增加的，生态系统和生物多样性较好。另外，工程实施可有效拦截入黄泥沙，促进“黄河流域生态保护和高质量发展”国家战略的实施，保护和改善当地脆弱的生态环境。

### **(8) 土壤环境**

本工程运行期库区次生土壤盐渍化范围大致为当年蓄洪拦沙、下泄清水运行的水位变化幅度范围，随着库区淤积面抬高会逐步淹没原先形成盐渍化的土壤区域，而产生新的次生盐渍化区域。最终于兴利水位 1405.6m 后，库周土壤产生次生盐渍化范围大约为库区回水区以上 1405.6m~1407.6m 的区域而趋于稳定。

### **(9) 淹没区专项复建生态环境的影响分析**

对于本次蒋家窑则水库工程淹没占地涉及的交通复建道路、输油气管道改线迁建、通讯线路等移民安置专项工程，其在复建、改线过程中的造成的环境影响应单独开展环境影响评价，应按照相关要求做好生态环境保护措施。

## **11.1.5 环境保护措施及投资**

(1) 水环境保护措施：施工期生产废水经处理后首先进行回用，生活排污采用地理式一体化生活污水处理设备。运行期工程管理区废水量较小，应设置污水处理设施对生活污水处理达标后综合利用用于绿化、喷洒等。

(2) 环境空气保护措施：施工单位选用符合国家相关标准的机械和工具，降低机械尾气达标；对工区和道路扬尘采取洒水车巡回洒水降尘措施；加强施工场地交通管理等措施。

(3) 声环境保护措施：分别从降低噪声源、噪声传播途径、保护受影响对象等方面采取噪声防护措施。通过合理选用施工机械、加装降噪装置、合理安排施工、加强管理等措施可减轻噪声对附近居民点等敏感目标的影响；

(4) 固体废物污染防治措施：施工期含油废水处理过程产生的污泥及油水分离器内的废油，应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中有关

规定要求临时贮存，并定期交由具有专业资质的机构专门处置。施工期生活垃圾在施工区布设可移动塑料垃圾桶，收集后定期外运至各县垃圾填埋场。工程管理区生活垃圾采用“定点收集、及时清运”的处置方式，收集外运至当地生活垃圾填埋场。

#### (5) 生态环境保护措施

①主要通过加强生态保护宣传、强化施工期管理约束施工施工人员行为并合理安排作业时段保护动植物，严格划定工程建设施工范围、设置宣传牌和警示牌的保护宣传进行预防保护措施，对取土场、弃渣场、施工生产生活区及施工道路等临时占地生态恢复措施、对占用林地补偿、耕地占补平衡等补偿措施，保护动植物和动物栖息地；严禁施工人员猎杀捕食野生植物和水生生物；实施环境监理，落实环境保护责任。

②严格执行湿地保护、林地等相关法规、遵循河道湿地鸟类等水禽迁徙和湿地植物生长的规律。工程辅助工程如导流围堰、施工道路等临时占用榆林无定河省级重要湿地，及时进行河滩湿地生态恢复；防止造成湿地面积减少和对湿地造成污染，以维护湿地生态功能稳定。按照监测计划进行生态监测。

③工程涉及占用永久基本农田，建设单位正在委托相关专业部门编制“基本农田划补方案”，应尽快征得相关部门同意。工程实施应按照《基本农田保护条例》、《陕西省实施〈基本农田保护条例〉细则》等规定，在做好基本农田占补平衡的同时，实施基本农田环境保护方案。

④工程涉及占用国家二级公益林，工程建设应严格执行《国家级公益林管理办法》、《建设项目使用林地审核审批管理实施细则》、《陕西省建设项目使用林地审核审批管理办法》等有关规定办理使用林地手续。详细占用情况在办理相关占地手续时由各地林业部门核实，并及时采取相应的占补平衡措施。

(6) 土壤环境保护措施：加强地下水水位监测，对小范围内地下水位高，造成灌排不流畅的情况，可采用开挖排碱沟措施；针对库周回水区以上 1405.6m~1407.6m 的区域，可采用种植耐盐碱性植物进行预防和治理。

(7) 文物保护措施：工程施工前期必须在建设区域完成考古勘探，需按照文物法相关规定进行考古发掘等保护工作后方可进行工程施工，涉及相关文物，应该在施工前或蓄水前按照文物部门批复的保护方案完成保护或迁建。工程建设过程发现其他文物，应该立即停止施工，报告文物部门进行妥善处理，避免造成文物破坏。

(8) 吴起县黄土丘陵沟壑水土流失防控生态保护红线保护措施：工程建设期

严格执行水土保持方案中要求的水土保持措施，工程建设严格执行自然资发【2022】142号、陕自然资规【2023】2号等文件要求，按照生态保护红线的要求，在生态保护红线内禁止进行其他生产性、开发性活动，对生态保护红线的生态功能不造成破坏。

(9) 人群健康保护措施：开展施工人员体检及工区疫情监测工作。加强对施工人员的医疗卫生防护。

(10) 本工程环境保护专项投资为 1540.83 万元。

### 11.1.6 公众参与

2020年8月3日，靖边县河道库坝管理站委托我院承担本项目的环境影响评价工作，按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的相关要求，建设单位对榆林蒋家窑则水库工程开展了公众参与工作：

第一次公示：为征求社会公众对项目环评的意见，在环评工作启动后，建设单位榆林市靖边县河道库坝养护站于2020年8月5日进行了公众参与第一次公示。公示方式主要在榆林市靖边县人民政府官网进行，公示期为10个工作日。第一次公示期间未收到任何公众意见及反馈信息。

第二次公示：2024年1月4日建设单位分别采取了在陕西省水利厅官方网站及工程所在地张贴公告的方式，对环境影响报告书征求意见稿全文进行公开，征求社会公众对与对《榆林蒋家窑则水库工程环境影响报告书》（征求意见稿）以及该项目环境保护方面的意见。同时为了更广泛的征求群众意见，又分别于2024年1月5日及2024年1月6日，以报纸形式在《三秦都市报》进行了两次报纸公示。公示期为均10个工作日。第二次公示期间未收到公众意见及信息反馈。

在环评上报陕西省生态环境厅审批前，建设单位在陕西省水利厅官方网站上进行了第三次公示，公示内容为本项目环境影响报告书和环境影响评价公众参与说明。

公众参与过程符合《环境影响评价公众参与办法》的规定。建设单位承诺将积极采纳公众的合理化建议和意见，在本项目的建设及运营过程中，将采取切实有效的环境保护措施，降低项目建设及运营对环境和敏感目标的影响。

### 11.1.7 综合评价结论

蒋家窑则水库工程符合国家产业政策和相关规划，符合国家黄河流域生态保护和高质量发展的战略。工程建设符合相关规划及规划环评审查意见的要求，从环境影响角度分析，工程不存在重大的环境制约因素，工程建设、运行过程中落

落实好各项环保措施后，工程建设是可行的。

## **11.2 建议**

(1) 工程建成后应对其运行方式、泥沙情势进行记录和监测，及时准确地掌握工程运行状态，科学调整其运行方式，充分发挥工程防洪、拦沙效益，保证放水水质，减少下游泥沙。

(2) 建议加强施工期环境管理，做好环境监测和环境监理工作，避免施工活动对环境敏感区造成不利影响。

(3) 为使环境保护措施落到实处，下一步应开展环境保护设计工作，对本阶段措施进行优化，进一步深化，达到“三同时”的要求。

